TOME XXV, Fasc. 2. 1er JUILLET 1960

REVUE
DE
MYCOLOGIE

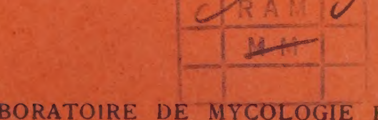
Publication paraissant 5 fois par an

Fascicule consacré à la Mycologie et la Phytopathologie tropicales

publiée et dirigée par
ROGER HEIM
Membre de l'Institut (Académie des Sciences)
Directeur du Muséum National

Rédacteur principal :
CLAUDE MOREAU





LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
PARIS

LABORATOIRE DE MYCOLOGIE ET PHYTOPATHOLOGIE TROPICALES
DE L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES

12, RUE DE BUFFON, PARIS Ve

Périodique subventionné par le Centre National de la Recherche Scientifique

TOME XXV, Fasc. 2. 1er JUILLET 1960

SOMMAIRE

La vocation phytopathologique du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle

Par Claude MOREAU

■



SOMMAIRE

PREMIÈRE PARTIE

ORGANISATION

DEUXIÈME PARTIE

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

Ainsi, lorsque, en 1946, l'Office de la Recherche Scientifique Coloniale décida la création d'un centre de déterminations et documentation phytopathologiques, c'est tout naturellement auprès du Laboratoire de Cryptogamie que ce poste fut créé; Claude Moreau en fut chargé avec le titre de « phytopathologiste » et il en assura le service jusqu'en 1958, où il fut transféré au Centre National de la Recherche Scientifique.

A la même époque, le poste d'assistant au Laboratoire de Mycologie et Phytopathologie tropicales de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes fut confié à Mme Mireille Moreau. Depuis 1956, Mme Moreau occupe les fonctions d'assistant au Muséum tandis que Roger Cailleux puis Gilbert Bompeix lui ont succédé à l'Ecole Pratique des Hautes Etudes.

Charalambos Zambettakis d'une part, Mme Micheline Jacques-Félix et Patrick Joly d'autre part poursuivent également, au titre du Centre National de la Recherche Scientifique, des recherches de phytopathologie.

D'autres collaborateurs de la chaire de Cryptogamie préparent enfin des travaux qui, sans concerner directement la phytopathologie, sont des sujets connexes plus ou moins liés aux maladies des plantes. Mme Jacqueline Nicot s'intéresse particulièrement aux Champignons du sol et, d'une façon générale, aux Hyphomycètes et à certaines « moisissures » ascosporées.

II. — HERBIERS

La chaire est dépositaire des collections historiques léguées par de nombreux cryptogamistes, tout particulièrement au cours du xixe siècle. Les abondants matériaux récoltés par les collecteurs étrangers au Muséum, ou lors des missions scientifiques du personnel de cet établissement, sont régulièrement intercalés dans l'herbier après détermination par les spécialistes compétents, ce qui peut nécessiter des envois lointains.

L'Herbier général de Champignons comporte :

1) Ascomycètes, Champignons imparfaits, Siphomycètes : 400 paquets.
2) Basidiomycètes : 350 paquets.

De nombreux exsiccata y sont régulièrement intercalés. Les Herbiers Montagne, Bourdot et Boudier sont rangés isolément.

La richesse de l'herbier du Laboratoire explique les communications fréquentes d'échantillons à des travailleurs français ou étrangers.

De nombreux phytopathologistes étrangers séjournent au Muséum spécialement pour consulter nos échantillons-types. De telles communications de spécimens permettent l'élaboration de travaux généraux de valeur; citons par exemple les révisions d'Astérinées faites par G. Arnaud et C.G. Hansford.

Un exsiccata comprenant des échantillons de plantes des régions tropicales est périodiquement adressé à vingt autres laboratoires à titre d'échange.

III. — MYCOTHEQUE

Depuis près de vingt cinq ans, un effort particulier a été réalisé au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum en vue de réunir une collection vivante de Champignons qui puisse constituer pour les chercheurs une source continue de matériel d'étude déterminé; sans cesse augmentée par l'apport de souches nouvelles, cette collection comporte actuellement près de 2 000 espèces, régulièrement repiquées en tubes sur milieu gélosé. Deux chambres-étuves et plusieurs armoires vitrées sont utilisées pour le stockage de ces cultures pures dont l'intérêt, pour des recherches phytopathologiques, est incontestable.

IV. — INSTALLATIONS DIVERSES

Le Laboratoire de Cryptogamie dispose d'installations particulièrement adaptées aux travaux de phytopathologie.

Des locaux agréables, munis de vastes paillasses, accueillent les travailleurs. Ceux-ci y disposent d'instruments offrant de multiples possibilités de travail : autoclaves, microscopes, microscopes stéréoscopiques, étuves diverses, armoires frigorifiques, pH mètre, micromanipulateur de Fonbrune, balance de précision Mettler, machine à calculer, salle de photographie, etc...

La bibliothèque, indispensable source de documentation, comporte plus de 20 000 volumes et brochures. Des dons précieux et des échanges l'ont enrichie au cours de ces dernières années. A côté des livres classiques tant français qu'étrangers, elle possède une collection iconographique ancienne particulièrement remarquable. La plupart des périodiques mycologiques et phytopathologiques parviennent régulièrement au Laboratoire.

Des châssis vitrés, des terrains d'expérience et une petite serre à quatre compartiments dont on peut régler la température permettent une expérimentation aisée.

V. — PUBLICATIONS

Dès 1928, Roger Heim avait fondé une Revue, les *Annales de Cryptogamie exotique;* dans ce périodique, les Champignons parasites ont occupé une grande place. Signalons, en particulier, outre les travaux posthumes de Patouillard, des contributions à la flore

mycologique du Tonkin par Roger Heim et Malençon, à celle de Madagascar par Roger Heim, l'étude de divers échantillons d'Astérinées de l'herbier du Muséum par Arnaud, etc...

Parmi les notes concernant plus directement la pathologie végétale, indiquons l'étude des *Phomopsis* des Conifères, des maladies des *Citrus* en Floride, d'un pourridié du Manioc à Madagascar et une vaste révision des travaux parus jusqu'en 1928 sur la phytopathologie africaine.

En 1936, une publication plus étroitement spécialisée. la *Revue de Mycologie,* également dirigée par Roger Heim, a succédé aux Annales de Cryptogamie exotique. Depuis 1946, chaque année, deux fascicules sont plus particulièrement consacrés aux sujets de phytopathologie tropicale; outre des travaux originaux effectués au laboratoire ou transmis pour publication, la Revue de Mycologie a publié diverses mises au point phytopathologiques qui ont pu être établies grâce aux nombreux matériaux présents au laboratoire et mis à la disposition de travailleurs faisant des stages. Ont notamment paru : La piriculariose et l'helminthosporiose du Riz (Motte, 1946, 1947), la cercosporiose du Bananier (Brun, 1947) et de l'Arachide (Drouillon, 1951; Tarjot, 1959), le pourridié du Cotonnier (Mouton, 1953), le dépérissement des agrumes (Jamoussi, 1953), les maladies des plantes à parfum (Baudin, 1955), celles des plantes de couverture (Davet, 1959), la rouille américaine du Maïs (Huguenin, 1959). Dans chaque numéro a paru une révision bibliographique des principaux travaux de phytopathologie tropicale publiés dans le monde au cours du semestre. Des « fiches de phytopathologie tropicale » ont accompagné certains numéros de la Revue de Mycologie; leur liste évoque la diversité des sujets abordés : Pourriture noire des plantes tropicales (Zambettakis, 1950), Faux wilt du Cotonnier (Moreau, 1950), Anthracnose du Piment, (Husson et Chevaugeon, 1950), Stem-end rot des Agrumes, (Zambettakis, 1951), Gommose des Agrumes (Moreau, 1951), Cercosporiose de l'Arachide (Chevaugeon, 1951), Pourriture brune du pied du Riz (Chevaugeon, 1952), Mélanose des Agrumes (Moreau, 1952), Thread blight du Cocotier (Dadant, 1953), Maladies des taches rondes de la Canne à sucre (Luc, 1953), Taches foliaires du *Derris* (Chevaugeon, 1953), Mildiou du Cacaoyer, chancre de l'Hévéa (Bobr-Tylingo, 1954), Pourridié à *Rosellinia* (Zambettakis, 1955), flétrissement du Cotonnier (Zambettakis, 1956), maladie à sclérotes (Moreau, 1956).

Chaque année, à l'automne, depuis plus de 50 ans, se tient, au Laboratoire, une Exposition de Champignons, qui, depuis vingt-cinq ans, a pris une extension nouvelle. Presque chaque année, y sont notamment présentés pour le public des sujets phytopathologiques souvent en relation avec les travaux en cours au Laboratoire : maladies des plantes des jardins, altérations des fruits en entrepôts, rouilles, charbons, tavelure, matériel de pulvérisation, etc.







A. BARRY, imp. Photos J.-M. BAUFLE

LE LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

en haut : vue générale du laboratoire,
en bas, à gauche : la mycothèque des Champignons imparfaits,
à droite, la galerie d'herbiers du 2e étage.



Rappelons aussi que c'est au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum qu'a été fondée en 1914 la Société de Pathologie végétale de France dont le premier président fut le Professeur L. MANGIN et dont le Bulletin paraît encore actuellement sous le nom de *Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France.*

VI. — ENSEIGNEMENT

Les cours magistraux professés au Muséum ont trait à des sujets variés. C'est ainsi que le Professeur Roger HEIM a consacré une année son cours aux problèmes récents de la phytopathologie africaine.

Pendant plusieurs années, M. Roger HEIM a été chargé d'un cours de Pathologie du Bois à l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et à l'Ecole Supérieure du Bois.

Lorsque l'Office de la Recherche Scientifique coloniale a organisé la formation de ses chercheurs phytopathologistes, il a sollicité le concours du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum. Des cours ont d'abord été faits par M. Roger HEIM, assisté, pour les travaux pratiques, de A. SACCAS. Depuis 1948, une grande partie de l'enseignement a été confié à Claude et Mireille MOREAU. Les élèves, déjà licenciés ès-Sciences ou anciens élèves de l'Institut agronomique, ont un cycle d'enseignement de deux ans. La première année est consacrée à l'acquisition des connaissances de base tandis qu'au cours de la deuxième année un bref travail de recherche est entrepris avec une orientation déterminée par la spécialisation définitive du chercheur.

L'enseignement de première année est à la fois oral et pratique. L'élève, après avoir acquis des notions de microscopie fine, est initié aux diverses causes des maladies. En travaux pratiques, il apprend à mettre en évidence la nature d'une maladie; la préparation de divers milieux de culture, les techniques d'isolement, de purification et de repiquage sont successivement envisagées. Il étudie ensuite les caractères macro et microscopiques d'une grand nombre de Champignons appartenant aux divers groupes systématiques.

La seconde année d'études est une année de formation par l'exemple et par l'expérience personnelle. Il apprend, dans chaque cas particulier, à établir les liens entre le parasite et l'hôte et détermine les meilleurs moyens de traitement à préconiser.

Une vingtaine d'étudiants ont bénéficié de ces enseignements. Ils sont demeurés fidèles au Laboratoire et, pendant leurs congés, viennent fréquemment y faire de longs séjours.

Une formation accélérée a, de même, été organisée pendant trois années de suite pour initier à la phytopathologie des élèves de l'I.N.E.A.C. et de la Compagnie Cotonnière du Congo Belge.

Il est également fréquent que des étudiants de la Sorbonne, soit en

3e cycle de Cryptogamie ou de physiologie végétale, soit préparant un Diplôme d'études supérieures viennent solliciter les conseils du Laboratoire et y fassent un séjour plus ou moins etendu pour apprendre des techniques phytopathologiques, consulter les herbiers ou la bibliothèque.

L'examen de thèses de phytopathologie de l'Universite de Lucknow (Indes) est régulièrement confié à M. MOREAU.

BIBLIOGRAPHIE GENERALE

ANONYME. — *La Chaire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle.* Organisation et buts. 1re édit., 16 p., 13 fig., 1935; 2e édit., 16 p., 6 fig., 1954.

BIERS P. M. — Le souvenir de Paul Hariot. *Ann. Cryptogamie exotique,* t. I, fasc. 4, p. 313-318, 1928.

HEIM R. — N. Patouillard (1854-1926). *Ann. Cryptogamie exotique,* t. I, fasc. I, p. 25-36, 1928.

— La tradition coloniale au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle. *Rev. Bot. Appl. Agric. trop.,* t. XIII, fasc. 142-143, 7 p., 1933.

— Organisation d'une Mycothèque au Muséum National d'Histoire Naturelle. Son importance au point de vue de l'étude et de l'enseignement de certaines maladies parasitaires. *Conf. Soc. Médecine publique et Génie sanitaire.* 14 p., 1934.

— Louis Mangin (1852-1937). *Bull. Soc. Mycol. Fr.,* t. LIV, fasc. I, p. 11-22, 1 fig., 1938.

— Titres et travaux scientifiques. 76 p., 1932; Supplément 1932-1945, 63 p., 1945.

— Louis Mangin et Pierre Allorge, premiers titulaires de la Chaire de Cryptogamie du Muséum. Leçon inaugurale du Cours de Cryptogamie prononcée le 26 mars 1946. *Bull. Muséum,* 2e sér., t. XVIII, fasc. 3., p. 226-252, 1946.

— *Catalogues des Collections vivantes, Herbiers et Documents.* II. La Mycothèque. 60 p., 13 pl., 1949.

MANGIN L. — La Cryptogamie. Leçon d'ouverture du cours de Cryptogamie au Muséum d'Histoire Naturelle, faite le 28 novembre 1904. 36 p.. *Edit. Rev. Scient.,* Paris, 1904.

— *Notice sur les travaux scientifiques,* 100 p., 1901; Supplément (1901-1908), 1908.

— Paul Hariot (1854-1917). Notice nécrologique. *Bull. Soc. Mycol. Fr.,* t. XXXV, fasc. I, p. 4-11, 1919.

DEUXIÈME PARTIE

Travaux scientifiques

■

C'est l'intérêt de ses publications scientifiques qui fait la valeur d'un laboratoire.

Nous analyserons brièvement les plus importants des travaux concernant la phytopathologie effectués au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum. Il nous a semblé bon d'y adjoindre ceux de Mangin, Hariot et Patouillard, antérieurs à la création de la chaire, mais qui s'inscrivent dans la même ligne directrice et préfacent en quelque sorte à l'expansion de l'étude des maladies des plantes après 1904.

I. — TRAVAUX GENERAUX

A. **Traités généraux de vulgarisation.**

Dès 1921, Mangin a publié un ouvrage en deux tomes sur les parasites végétaux des plantes cultivées; la première partie traite des maladies des céréales, plantes sarclées, plantes fourragères et potagères tandis que la seconde partie est consacrée aux maladies de la vigne, des cultures fruitières et cultures industrielles ainsi qu'aux préparations anticryptogamiques. Ce livre fut utile aux praticiens.

Dans la magistrale publication de Roger Heim sur « Les Champignons d'Europe », récemment parue, un chapitre est relatif aux Champignons parasites des arbres et destructeurs des bois. C'est là un problème important de la phytopathologie.

Quelques pages aux belles illustrations photographiques concernent les maladies des plantes dans le livre « La Vie des Plantes » auquel a collaboré C. Moreau.

Enfin de nombreux articles de vulgarisation furent écrits par les collaborateurs du service dans les revues d'horticulture ou dans des publications d'intérêt général.

B. **Notions générales.**

« L'introduction de la méthode expérimentale dans le domaine de la biologie a permis de distinguer les maladies parasitaires et les

maladies d'origine physiologique », constatait Mangin, en 1901. La notion même de parasitisme est abordée dans de nombreuses publications aux sujets les plus divers. Comparant le parasitisme et la symbiose en s'appuyant sur des exemples précis, Roger Heim (1937) conclut que ces deux modes de vie ne peuvent s'opposer; « la symbiose n'est qu'un parasitisme atténué, stabilisé ou temporaire, dans lequel le parasite, qui a contracté par hasard une parenté avec un autre organisme, s'est accoutumé à ce voisinage, par la perte ou l'affaiblissement, momentané ou définitif, de sa virulence ».

Analysant le complexe infectieux représenté par les maladies dites de dépérissement, C. et M. Moreau (1956) définissent l'évolution de la flore fongique comme une succession de stades parasitaires. Une explication partielle de l'existence de ces stades est trouvée dans les confrontations, en culture, des divers Champignons mis en cause. Selon les cas, on peut reconnaître :

— compétition active avec inhibition à distance;
— compétition active avec recouvrement d'un Champignon par l'autre;
— coexistence pacifique avec interpénétration des filaments mycéliens;
— coexistence pacifique avec simple contact.

C. Organisation de la Recherche phytopathologique.

C'est à Roger Heim (1931, 1933, 1937, 1938) que l'on doit une série de mises au point et de conférences sur ce sujet, en particulier sur l'organisation des recherches phytopathologiques dans les territoires d'Outre-Mer.

La perte brutale annuelle résultant des dégâts causés par les maladies d'origine fongique chez les plantes peut être évaluée à environ 15 milliards de francs. Prenant comme exemples quelques graves maladies (bayoud du Dattier, pourriture de la hampe du Bananier, apoplexie du Giroflier, dépérissement des *Albizzia*) correspondant à des cas différents, il est possible d'en déduire quelques suggestions concernant l'organisation d'un service de jeunes phytopathologistes. Le problème fondamental de la phytopathologie est la recherche de l'origine d'une maladie, la découverte de l'agent pathogène, l'étude de son mode d'action et le déterminisme de celui-ci; le côté thérapeutique découle de cette recherche et relève souvent du bon sens, de la logique et de l'organisation. Trois points sont importants : le recrutement des phytopathologistes, leur formation par l'enseignement et enfin la recherche elle-même.

Dans l'étude des maladies, le Muséum doit exercer un rôle éducateur didactique et scientifique; il l'a assumé d'une manière continue dans le passé; il détient les collections réunies au cours des explorations

du siècle dernier; c'est dans ses laboratoires que de nombreux parasites des plantes exotiques ont été décrits; il peut permettre aux jeunes phytopathologistes tropicaux de faire leur apprentissage indispensable de naturaliste.

D. **Révisions générales.**

Les collaborateurs de la chaire ont publié de nombreuses analyses bibliographiques dans diverses Revues. Nous ne signalerons ici, outre les révisions propres à des sujets restreints qui seront indiquées plus loin, qu'une Révision des travaux parus jusqu'en 1928 sur la flore cryptogamique africaine, dans laquelle Roger Heim (1930) a traité des Champignons et de la phytopathologie, et la série de 18 Revues bibliographiques parues régulièrement dans le Supplément Colonial de la Revue de Mycologie (Moreau, 1949 à 1956) consacrées aux maladies parasitaires des principales cultures coloniales.

C. Moreau a donné, en 1950, un inventaire commenté des galles causées par des Champignons décrites dans les régions tropicales : des espèces appartenant à des groupes systématiques fort variés sont capables de provoquer l'apparition de telles cécidies.

Parmi les divers modes d'action des parasites, certains sont d'ordre physique ou mécanique, d'autres d'ordre chimique. C'est une véritable momification de plantes supérieures qui est réalisée par le *Rhizomorpha corynecarpos* qu'a étudié Mme Jacques-Félix (1952). D'autre part, la révision des travaux concernant les actions toxiques des Champignons parasites a été effectuée par Zambettakis (1953).

E. **Techniques.**

On trouve l'exposé de techniques dans de fort nombreux articles où elles introduisent des observations originales. En raison de son importance en pathologie végétale, mentionnons la technique préconisée par Mangin (1896) pour faciliter l'observation de parasites à l'intérieur des tissus végétaux infectés. La nature callosique de la membrane des Champignons permet, par l'emploi de colorants propres à la callose, de déceler l'existence de ces parasites. L'orseilline BB et le bleu d'aniline, le brun vésuvien acide, la rosazurine et le benzo bleu noir donnent par exemple de bons résultats.

HEIM R. — Les Champignons à sclérotes et leurs méfaits chez les plantes. *Jard.*, t. XII, p. 70-71, p. 105-106, p. 266, 1924-1925.

— Les pourridiés. *Jard.*, t. XII, p. 204-205, 234, 266, 267, 298-299, 328-329, 1925.

— Révision des travaux parus jusqu'en 1928 sur la flore cryptogamique africaine. V. Champignons et Phytopathologie. *Ann. Crypt. exot.*, t. III, p. 109-156, 1930.

— Rapport sur les maladies physiologiques et bactériennes des plantes coloniales. *Congr. Sc. col.,* 8 p., 1931.

— Maladies dites à virus et maladies bactériennes des plantes coloniales : état actuel de la question. *Ann. Crypt. exot.,* t. IV, p. 104-110, 1931.

— La tradition coloniale au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle. *Rev. Bot. appl. et Agr. trop.,* t. XIII, fasc. 142-143, 7 p., 1933.

— Allocution prononcée à l'ouverture des journées de la lutte chimique contre les ennemis des cultures. 23 mai 1937.

— Comment organiser la lutte contre les maladies des plantes cultivées dans les colonies françaises ? *C. R. Acad. Sc. colon.,* 11 p., 1937.

— Parasitisme et prétendue symbiose chez les végétaux. *Encyclop. franç.,* t. V, 7 p., 1937.

— L'organisation des recherches phytopathologiques coloniales dans la métropole et dans la France d'Outre-Mer. *Congr. Rech. Scient. dans Terr. d'Outre-Mer,* p. 372-377, décembre 1938.

— Les problèmes et les méthodes de la mycologie aux colonies (Conférence du 5 juillet 1943). *Off. Rech. Scient col., Conf. 1943,* p. 133-158, Paris, 1943.

— *Les Champignons d'Europe.* 2 t., 900 p., Boubée édit., Paris, 1957.

Jacques-Félix M. — Momification de Phanérogames par un Champignon. *Rev. de Mycol.,* t. XVII, Suppl. col., n° 1, p. 1-9, 2 fig., 1 pl., 1952.

Mangin L. — Sur une méthode d'analyse des tissus envahis par les Champignons parasites. *C. R. Soc. Biol.,* 10e sér., t. III, p. 174.

— *Notice sur les travaux scientifiques.* 1901.

— Parasites végétaux des plantes cultivées. *Nouvelle bibliothèque du cultivateur,* 2 tomes. Paris, Maison Rustique, 1921.

Moreau C. — Les maladies parasitaires des principales cultures coloniales. Revue bibliographique I. *Rev. de Mycol.,* t. XIII, Suppl. col., n° 1, p. 35-46, juin 1949.

— II. *Rev. de Mycol.,* t. XIII, Suppl. col., n° 2, p. 49-62, déc. 1948.

— III. *Rev. de Mycol.,* t. XIV, Suppl. col., n° 1, p. 23-36, Juill. 1949.

— IV. *Rev. de Mycol.,* t. XIV, Suppl. col., n° 2, p. 88-99, déc. 1949.

— V. *Rev. de Mycol.,* t. XV, Suppl. col., n° 1, p. 61-72, 1er juill .1950.

— VI. *Rev. de Mycol.,* t. XV, Suppl. col., n° 2, p. 112-127, 1er déc. 1950.

— VII. *Rev. de Mycol.,* t. XVI, Suppl. col., n° 1, p. 87-99, avr. 1951.

— VIII. *Rev. de Mycol.,* t. XVI, Suppl. col., n° 2, p. 124-138, oct. 1951.

— IX. *Rev. de Mycol.,* t. XVII, Suppl. col., n° 1, p. 30-47, 1952.

— X. *Rev. de Mycol.,* t. XVII, Suppl. col., n° 2, p. 84-96, déc. 1952.

— XI. *Rev. de Mycol.,* t. XVIII, Suppl. col., n° 1, p. 50-66, oct. 1953.

— XII. *Rev. de Mycol.,* t. XVIII, Suppl. col., n° 2, p. 114-126, déc. 1953.

— XIII. *Rev. de Mycol.,* t. XIX, Suppl. col., n° 1, p. 28-43, juill. 1954.

— XIV. *Rev. de Mycol.,* t. XIX, Suppl. col., n° 2, p. 73-91, déc. 1954.

— XV. *Rev. de Mycol.,* t. XX, Suppl. col,. n° 1, p. 63-72, 1955.

— XVI. *Rev. de Mycol.,* t. XX, Suppl. col., n° 2, p. 144-159, 1955.

— XVII. *Rev. de Mycol.,* t. XXI, Suppl. col., n° 1, p. 39-56, 1956.

— XVIII. *Rev. de Mycol.,* t. XXI, Suppl. col., n° 2, p. 125-144, déc. 1956.

— Les Mycocécidies des régions tropicales. *Rev. de Mycol.*, t. XV, Suppl. col., n° 1, p. 1-44, 6 fig., 1er juill. 1950.

— Les Champignons agents de maladies des plantes. *Science et Nature*, fasc. 5, p. 33-37, 8 fig., 1954.

— Comment lutter contre les maladies des plantes cultivées dans les territoires d'Outre-Mer. *France Outre-mer*, n° 299, p. 38-40, 1954.

— *Les Champignons, in « La Vie des Plantes »*, 468 p. Larousse édit., 1955.

Moreau C. et M. — Alliances et antagonismes entre Champignons, leur intérêt pour la compréhension de certains problèmes phytopathologiques. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. LXXII, fasc. 3, p. 250-253, 1956.

Zambettakis C. — *Actions toxiques des Champignons parasites des plantes supérieures.* 99 p. dact., Paris, 1953.

II. — LISTES DE CHAMPIGNONS PARASITES

Au Muséum d'Histoire Naturelle se trouvent réunies des collections phytopathologiques d'une valeur inestimable. Les grandes explorations de la fin du XVIIIe et du début du XIXe siècles, les naturalistes de l'*Astrolabe* et de la *Zélée*, de la *Bonite*, de l'*Herminie* avaient déjà rapporté de nombreux matériaux cryptogamiques. C'est aux mycologues du Muséum, en particulier au grand cryptogamiste français Patouillard, que l'on doit l'examen des récoltes venues de divers points du monde, commençant ainsi à dresser un inventaire phytopathologique du plus haut intérêt.

Nous grouperons par pays les références bibliographiques concernant strictement ces travaux d'inventaire effectués au Muséum, mais il est bien évident que les références que nous donnerons sous d'autres rubriques (études de Champignons parasites, études de maladies) peuvent également trouver place parmi celles-ci en complément.

A. **France métropolitaine.**

Doassans E. et Patouillard N. — Champignons du Béarn. *Rev. Mycol.*, p. 25-28, 1886.

Hariot P. — Contributions à la flore des Ustilaginées et Urédinées de l'Auvergne. *Rev. Mycol.*, t. XIII, p. 117-123, 1891.

— Révision des Urédinées et des Ustilaginées qui croissent dans le département de l'Aube. *Mém. Soc. Acad. Aube*, t. LXI, 27 p., 1897.

— Champignons récoltés en Corse jusqu'à l'année 1901. *C. R. Assoc. franç. Avanc. Sciences*, Congrès Ajaccio, p. 448-457, 1901.

— Localités nouvelles de Champignons rares ou intéressants pour la flore française. *Bull. Muséum Hist. Nat.*, p. 471-475, 1912, p. 34-40, 1913, p. 243-249, 1913.

— et Karsten P. A. — Fungi nonnulli gallici. *Journ. Bot.*, t. III, fasc. 12, p. 206-207, 1889.

Heim R. — Quelques Ustilaginales des régions du Lautaret et du Briançonnais. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. XLIII, p. 59-64, 1927.

— Première contribution à l'étude des Urédinales du Haut Bassin de la Durance. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. XLIII, p. 64-94, 1927.

— Les Champignons des Alpes. Contribution à l'étude du peuplement des Hautes Montagnes. 92 p., Lechevalier édit., Paris, 1928.

Mangin L. — Liste des Péronosporées recueillies aux environs de Paris en 1890. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, t. XXXVII, p. 280-284, 1890.

Moreau C. — Sur quelques Micromycètes nouveaux ou peu connus observés au Jardin botanique de Caen. *Rev. de Mycol.*, t. XI, fasc. I, p. 34-49, 7 fig., nov. 1946.

Moreau C. et M. — Microflore fongique du département de l'Aisne (1re Contribution) Ascomycètes. *La feuille des Naturalistes (Bull. de la Soc. des Naturalistes parisiens)*, N. S., t. II, fasc. 4, p. 41-42, avril 1947.

— Microflore fongique du département de l'Aisne (2e Contribution) Adélomycètes. *La feuille des Naturalistes (Bull. de la Soc. des Naturalistes parisiens)*. N. S., t. II, fasc. 9-10, p. 99-101, sept.-oct. 1947.

Zambettakis C. — Liste des micromycètes récoltés en septembre 1949 dans le Haut-Bugey. *Bull. Soc. Naturalistes Oyonnax*, p. 59-62, 1950.

B. Régions arctiques.

Hariot P. — Champignons. Mission scientifique du Cap Horn, 1882-1883, t. V, p. 173-200, Paris. 1888.

— Contributions à la flore cryptogamique de l'île Jan-Mayen. *Journ. Bot.*, t. VII, p. 117-121, 1893.

— Note sur les collections cryptogamiques rapportées par *La Manche*. Voyage de *La Manche* à l'île Jan-Mayen et au Spitzberg (juillet-août 1892). *Nouv. Archives des Missions scient. et litt.*, t. V, p. 235-254, 1894.

— Cryptogames rapportés par la Mission arctique française commandée par M. Charles Bénard. *Bull. Muséum Hist. Nat.*, fasc. 6, p. 337-338, 1910.

C. Afrique du Nord.

Hariot P. — Quelques Cryptogames du Sahara et des régions voisines. *Bull. Muséum Hist. Nat.*, fasc. 2, p. 113-115, 1913.

Patouillard N. — Champignons du Nord de l'Afrique. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. XV, fasc. I, p. 54-59, 1899.

— *Enumération des Champignons observés en Tunisie*. 19 p., 1892.

— *Catalogue raisonné des plantes cellulaires de la Tunisie*. 158 p., 1897.

— Champignons algéro-tunisiens nouveaux ou peu connus. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. XVII, fasc. 3, p. 182-188, 1901; t. XVIII, fasc. I, p. 47-53, 1902; t. XX, fasc. I, p. 51-54, 1904; t. XXI, fasc. 3, p. 117-122, 1905; t. XXII, fasc. 3, p. 195-200, p. 1906.

— Enumération des Champignons récoltés en Tunisie par M. de Chaignon en 1903 et 1904. *Bull. Soc. Hist. nat. Autun*, t. XVII, 14 p., 1904.

— Additions au Catalogue des Champignons de la Tunisie. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. XIII, p. 197-216, 1897; t. XIX, p. 245-261, 1903; *C. R. Congrès Soc. Sav.*, 19 p., 1909.

— Contribution à l'étude de la flore mycologique du Maroc. *C. R. Congrès Soc. Sav.*, 14 p., 1925.

D. Afrique tropicale.

HARIOT P. et PATOUILLARD N. — Collections recueillies par M. A. Chevalier au Congo français. Les Champignons de la région Chari-Tchad. *Bull. Muséum Hist. Nat.*, p. 84-91, p. 196-201, 364-370, 1909.

— Champignons de la région de Tombouctou et de la Mauritanie, recueillis par M.R. Chudeau, *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. XXVI, fasc. 2, p. 205-209, 1910.

— Champignons de Mauritanie récoltés par M.R. Chudeau. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXVIII, fasc. 2, p. 144-147, 1912.

PATOUILLARD N. — Quelques espèces nouvelles de Champignons africains. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t .XI, p. 86-88, 1895.

— Quelques Champignons de l'Afrique occidentale. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXII, fasc. 2, p. 80-85, 1907.

— Quelques Champignons de la Guinée française. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXVIII, fasc. I, p. 31-37, 1912.

— Quelques Champignons du Congo. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXX, fasc. 3, p. 336-346, 1914.

— Quelques Champignons de Madagascar. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXXIV, p. 86-91, 1918.

— Liste des Champignons recueillis à San Thomé communiqués par M. de Seabra. *Bull. Soc. Portug. Sc. Nat.*, t. IX, p. 35-39, 1921.

— Contribution à l'étude des Champignons de Madagascar. *Mém. Acad. malgache*, fasc. VI, 49 p., 1927.

PATOUILLARD N. et HARIOT P. — Fungos aliquot novos in regione Congoana collectos descripserunt. *Bull. Soc. Mycol.* Fr., t. IX, p. 206-211, 1893.

— Enumération des Champignons récoltés par M.A. Chevalier au Sénégal et dans le Soudan occidental. *Journ. Bot.*, t. XIV, fasc. 9, p. 245-246, 1900.

E. Amérique.

HARIOT P. — Contributions à la flore cryptogamique de la Terre de Feu (Algues et Champignons). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, t. XXXVIII, p. 416-422, 1891.

HARIOT P. et PATOUILLARD N. — Liste des Champignons récoltés en Basse-Californie par M. Diguet. *Journ. Bot.*, t. X, 1896.

HARIOT P. et SPEGAZZINI A. — Fungi nonnulli Paraguariae et Fuegiae. *Rev. Mycol.*, t. XI, fasc. 42, p. 93-95, 1889.

PATOUILLARD N. — Champignons nouveaux ou peu connus. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XIV, fasc. 3, p. 149-156, 1898.

PATOUILLARD N. — Champignons de la Guadeloupe recueillis par le R.P. Duss. *Bull. Soc., Mycol. Fr.*, t. XV, p. 191-209, 1899; t. XVI, p. 175-188, 1900; t. XVIII, p. 171-186, 1902.

— Quelques Champignons du Costa-Rica. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXVIII, fasc. 2, p. 140-143, 1912.

PATOUILLARD N. et GAILLARD A. — Champignons du Vénézuéla et principalement de la région du Haut-Orénoque, récoltés en 1887 par M.A. Gaillard. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XV, fasc. 3, p. 92-129, 1888.

PATOUILLARD N. et HEIM R. — Champignons recueillis par M. Mayeul Grisol dans le haut Orénoque. *Ann. Crypt. exot.*, t. I, fasc. 3 ,p. 266-278, 1928.

PATOUILLARD N. et DE LAGERHEIM G. — Champignons de l'Equateur. *Bull. Soc. Mycol. Fr.* t. VII, p. 158-184, 1891, t. VIII, p. 113-140, 1892.

F. Asie.

HARIOT P. et PATOUILLARD N. — Champignons recueillis en Malaisie par M. Errington de la Croix. *Journ. Bot.*, t. XIV, p. 68-69, 1900.

— Liste des Champignons récoltés au Japon par M. le Dr. Harmand. *Bull. Muséum Hist. Nat.*, fasc. 2, p. 129-132, 1902.

— Champignons recueillis dans l'Annam par M. Eberhardt. *Bull. Muséum Hist. Nat.*, fasc. 3, p. 151-155, 1914.

PATOUILLARD N. — Champignons parasites de Phanérogames exotiques. *Rev. Mycol.*, p. 80-85, 1886.

— Note sur quelques Champignons extra-européens. *Journ. Bot.*, t. I, fasc. 15, p. 247-249, 1887.

— Fragments mycologiques. Espèces nouvelles de Champignons. *Journ. Bot.*, t. II, fasc. 13 p. 216-218, 1888.

— Fragments mycologiques. Contributions à la flore mycologique du Tonkin. *Journ. Bot.*, t. VI, p. 41-62, 1890; t. V, p. 313-321, 1891; t. XI, p. 371-374, 1897.

— Quelques Champignons de la Chine, récoltés par M. l'Abbé Delavay dans la province du Yunnam. *Rev. Mycol.*, p. 133-136, 1890.

— Enumération des Champignons récoltés à Java par M. Massart. *Ann. Jard. Bot. Buitenzorg*, 1er suppl., p. 107-127, 1897.

— Quelques Champignons de Java. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XIV, fasc. 4, p. 182-198, 1898.

— Quelques Champignons du Tonkin, *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXIX, p. 206-228, 1913; t. XXXI, fasc. 3-4, p. 73-78, 1915; t. XXXVI, p. 174-177, 1920; t. XL, p. 29-37, 1924; t. XLI, fasc. 3, p. 337-342, 1925.

— Nouvelle contribution à la flore mycologique de l'Annam et du Laos. *Ann. Crypt. exot.*, t. I, fasc. 1, p. 2-24, 1928.

G. Océanie.

HARIOT P. et PATOUILLARD N. — Quelques Champignons de la Nouvelle-Calédonie, de la collection du Muséum. *Journ. Bot.*, t. XVII, fasc. I, p. 6-15, 1903.

PATOUILLARD N. — Description de quelques Champignons nouveaux des Iles Gambier. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XX, fasc. 3, p. 135-138, 1904.

— Champignons recueillis par M. Seurat dans la Polynésie française. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXII, p. 45-52, 1906.

— Champignons de la Nouvelle-Calédonie.

VI. Le genre *Gallacea* Lloyd. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXVII, fasc. I, 5 p. 1910.

VII. Le genre *Sarcoxylon* Cooke. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXVII, fasc. 3, 5 p., 1911.

H. Mélanges.

PATOUILLARD N. — Contributions à l'étude des Champignons extra-européens. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, p. 119-131, 1887.

— Quelques espèces nouvelles de Champignons extra-européens. *Rev. Mycol.*, p. 135-138, 1891.

— Champignons nouveaux extra-européens. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. VIII, fasc. 2, p. 46-56, 1892.

— Champignons nouveaux ou peu connus. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XII, fasc. 3, p. 132-136, 1896; t. XIV, fasc. 3, p. 149-156, 1898; t. XXIV, fasc. I, p. 1-12, 1908.

— Fragments mycologiques. II. Quelques espèces nouvelles ou peu connues de Champignons extra-européens. *Journ. Bot.* 1899.

— Descriptions de quelques Champignons extra-européens. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XVIII, fasc. 4, p. 299-303, 1902.

III. — ETUDES DE CHAMPIGNONS PARASITES

L'inventaire de la flore de Champignons parasites d'un pays constitue un aspect des études phytopathologiques. L'étude morphologique ou biologique de ces Champignons est une autre partie de la pathologie végétale; loin d'être négligée, elle a été à l'origine de bien des travaux au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, ainsi qu'en témoignent les analyses suivantes groupées par grandes divisions systématiques.

A. Siphomycètes.

Hariot (1914) a étudié deux Chytridiacrées nouvelles; C. et M. Moreau (1950) ont examiné les divers types de fructifications d'une curieuse Mucorinée, le *Choanephora cucurbitarum*, originaire d'Indochine et fréquente sur les plantes languissantes des régions tropicales.

Mais ce sont les Péronosporées qui ont surtout retenu l'attention de Mangin (1890, 1891, 1895) qui en a publié l'étude dans trois mémoires. Le mycélium de toutes les Péronosporées est formé par l'association très intime de la callose et de la cellulose tandis que les fructifications aériennes sont formées de cellulose pure.

Chez les *Cystopus*, les spores se forment en chapelets par les étranglements successifs d'une cellule basilaire et, lorsqu'elles sont à peu près individualisées, elles ne sont plus réunies que par une masse de callose qui, par sa liquéfaction, les met en liberté. Un phénomène semblable existe chez les *Peronospora* entre spores et sporophores.

En outre, de nombreux parasites des genres *Phytophthora* et *Pythium* ont été étudiés dans le cadre d'observations sur diverses maladies. Les travaux les concernant seront mentionnés plus loin.

Hariot P. — Deux Chytridiacées nouvelles. *C.R. Acad. Sc.*, t. CLVIII, p. 1705-1706, 1914.

Mangin L. — Sur la structure des Péronosporées. *C.R. Acad. Sc.*, t. CXI, p. 923-926, 1890.

— Sur la désarticulation des conidies chez les Péronosporées. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, t. XXXVIII, p. 176-184, 232-236, 1891.
— Recherches anatomiques sur les Péronosporées. *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun*, t. VII, 1895.

B. Ascomycètes.

Dans le groupe populeux des Ascomycètes, nombreuses sont les espèces non encore décrites que l'on note encore au hasard des observations. Nombreuses sont aussi les formes curieuses, intéressantes ou différentes du type. C'est pourquoi les Ascomycètes parasites ont été et sont encore l'objet d'études au Muséum.

Parmi les Ascomycètes à organisation fruste, Mangin et Patouillard (1912) ont décrit le groupe des Atichiales, C. et M. Moreau (1959) les genres *Plectomyriangium* et *Gymnoascopsis;* l'absence de protection des asques les rapprochent des Plectomycètes, les caractères de l'asque en font des Bituniqués.

Un *Chevalieropsis* (Moreau, 1955) et un *Parodiopsis* (Moreau, 1959) ont été étudiés : outre l'aspect des fructifications ascosporées, la coexistence de deux modes de formation de macroconidies est intéressante à noter. C'est encore une coexistence de deux formes imparfaites chez la même espèce, *Ceratocystis major,* qui a amené C. Moreau (1952) à présenter une révision du genre *Ceratocystis.* Parallèlement, Luc (1952) notait les diverses formes biologiques du *Ceratocystis moniformis.*

Les Astérinées (Moreau, 1959) et en particulier le genre *Meliola* (Patouillard, 1888) sont représentés dans les publications du Laboratoire. Rappelons que la belle monographie des Mélioles de Gaillard a été faite en liaison avec Patouillard et que les échantillons de ce pionnier de l'Orénoque sont déposés au Muséum.

L'étude morphologique des *Parodiella perisporioides* et *P. paraguayensis* fournit l'occasion à C. Moreau de préciser la position systématique de ce genre et la répartition géographique de ses représentants.

Les gros tubercules formés sur les tiges d'*Arundinaria,* si fréquents à Cacaras, sont, selon Patouillard (1890), dus à un Ascomycète proche des *Epichloe* et *Hypocrella* et qu'il nomme *Dussiella,* et non à des *Hypocrea* comme l'avaient pensé Berkeley et Ravenel. D'autres Hypocréales remarquables sont étudiées par Roger Heim (1952, 1954) : le genre *Hypocreopsis* en France; le genre *Ascopolyporus* en Amérique centrale.

Parmi les Xylariacées, Patouillard (1888) s'est intéressé aux curieux *Camillea* que l'on trouve soit sous forme dressée, soit sous forme étalée *(Hypoxylon melanaspis).* Dans une fiche phytopathologique, Zambettakis (1955) rappelle les caractères morphologiques du *Rosellinia necatrix,* tout en indiquant la répartition géographique, le

pouvoir pathogène de ce parasite et les moyens de lutte que l'on peut préconiser.

Diverses notes se rapportent à des Ascomycètes fort variés. Patouillard (1886) décrit par exemple deux Champignons de Chine, *Cylindrina Delavayi* sur feuilles de *Liparis* et *Pyrenotheca yunnanensis* sur écorce de *Buxus;* C. et M. Moreau (1955) précisent la structure des loges ascogènes et le développement des asques chez le *Montagnella opuntiarum,* parasite de Cactées Sud-américaines. Dans la série d'études d'Ascomycètes de Côte d'Ivoire, C. et M. Moreau présentent la description d'un *Mesniera* et d'un *Chaetothyrium* nouveaux ainsi que celle de l'*Asterostomula puyana* parasites des feuilles du *Macaranga* (1955), l'étude morphologique de l'*Erikssonia Protii,* agent d'une mycocécidie foliaire de l'*Hippocratea,* à laquelle sont également liés le *Thyridaria insueta* et le *Scolecopeltis Bakeri* (1956), des observations sur l'*Heteropera trachyphrynii,* parasite des feuilles du *Trachyphrynium* (1956).

L'examen d'échantillons de la Nouvelle-Zélande et de Ceylan permet à Patouillard (1903) de conclure que le genre *Paurocotylis* est un groupement d'Ascomycètes formé d'éléments hétérogènes dont on devra retirer certaines espèces.

Signalons enfin que des Ascomycètes saprophytes, mais proches d'espèces parasites, ont fait l'objet d'études étendues : tel est notamment le cas des Sordariacées (Moreau, 1953) et des *Neurospora* (Moreau, 1956).

Hariot P. et Karsten P.A. — Ascomycetes novi. *Rev. Mycol.*, t. XII, fasc. 48, p. 169-173, 1890.

Heim R. — Quelques Ascomycètes remarquables. I. Le genre *Hypocreopsis* en France. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. LXVIII, fasc. 3, p. 359-366, 1952.

Luc M. — *Ophiostoma moniliforme* (Hedgc.) H. et P. Syd. et ses diverses formes. *Rev. de Mycol.*, t. XVII, Supp. col. n° 1, p. 10-16, 2 fig., 1952.

Mangin L. et Patouillard N. — Les Atichiales, groupe aberrant d'Ascomycètes inférieurs. *C.R. Acad. Sci.*, t. CLIV, p. 1475-1482, 1912.

Moreau C. — Sur quelques *Parodiella* africains. *Rev. de Mycol.*, t. XII, Supp. col. n° 1, p. 26-33, 5 fig., mai 1947.

— Coexistence des formes *Thielaviopsis* et *Graphium* chez une souche de *Ceratocystis major* (van Beyma) nov. comb. Remarques sur les variations des *Ceratocystis*. *Rev. de Mycol.*, t. XVII, Supp. col. n° 1, p. 17-25, 1 fig., 1952.

— Les genres *Sordaria* et *Pleurage*. Leurs affinités systématiques. Introduction à la classification des Ascomycètes lagynocarpes. 330 p., 79 fig., Paris. Lechevalier (Encyclopédie mycologique, t. XXV), 1953.

Moreau M. — Les *Neurospora*. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, t. CIII, fasc. 9-10, p. 678-738, déc. 1956.

Moreau C. et M. — Structure et développement de *Montagnella opuntiarum*. *Rev. de Mycol.*, t. XX, Supp. col. n° 1, p. 56-62, 3 fig., 1955.

— Ascomycètes de Côte d'Ivoire I. *Chevalieropsis ctenotricha* (Pat. et Har.) Arn. *Rev. de Mycol.*, t. XX, Supp. col. n° 1, p. 48-55, 1 pl., 2 fig., 1955.
II. Trois Ascomycètes foliicoles du *Macaranga*. *Rev. de Mycol.*, t. XX, Supp. col. n° 2, p. 113-122, 4 fig., 1955.
III. Une mycocécidie foliaire de l'*Hippocratea*. *Rev. de Mycol.*, t. XXI, Supp. col. n° 1, p. 22-30, 4 fig., 1 pl. h.t., 1956.
IV. Une Diaporthacée sur feuilles de *Trachyphrynium*. *Rev. de Mycol.*, t. XXI, Supp. col. n° 2, p. 119-124, 2 fig. 1956.
V. Trois Astérinées du *Strophanthus sarmentosus D.C.* *Rev. de Mycol.*, t. XXIV, fasc. 4, p. 360-364, 3 fig., 1959.
— Champignons foliicoles de Guinée I. Ascomycètes du *Lophira alata* Banks et leurs parasites. *Rev. de Mycol.*, t. XXIV, fasc. 4, p. 324-348, 11 fig., 1959.
II. Ascomycètes à organisation fruste. *Rev. de Mycol.*, t. XXIV, fasc. 4, p. 349-359, 4 fig., 1959.

Patouillard N. — Note sur deux genres nouveaux de Pyrénomycètes. *Bull. Soc. bot. Fr.*, t. XXXIII, p. 155-156, 1886.
— Fragments mycologiques. I. Le genre *Camillea* et ses alliés. *Journ. Bot.*, Fév. 1888.
— Sur quelques espèces de *Meliola* nouvelles ou peu connues. *Rev. Mycol.*, p. 134-141, 1888.
— *Dussiella*, nouveau genre d'Hypocréacées. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. VI, p. 107-109, 1890.
— Note sur le genre *Paurocotylis* Berk. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XIX, p. 339-341, 1903.

Zambettakis C. — *Rosellinia necatrix* (Hart.) Berl., Agent de Pourriture. *Rev. de Mycol.*, Supp. col. n° 1, 8 p., fig. 1-3, mai 1955.

C. Basidiomycètes.

Urédinées et Ustilaginées occupent évidemment la plus grande place parmi les études de Basidiomycètes parasites. Certaines notes sont relatives à la fois à quelques Champignons de ces deux groupes (Hariot, 1896, 1900, 1914, 1915), d'autres ne concernent que l'un ou l'autre.

Hariot a consacré aux Urédinées tout un tome de l'*Encyclopédie scientifique* (1908); d'une lecture aisée, accessible aux profanes éclairés, ce petit livre n'a pas perdu sa valeur. De multiples publications de Hariot, traitent d'Urédinées : il s'agit de révisions d'*Uromyces* des Légumineuses (1892), des *Scilla* (1913), de la description d'espèces nouvelles des régions tempérées : *Aecidium carneum* (1893) *Aecidium Isatidis* (1896), *Uromyces Briardi* sur *Vicia* (1892), *Uromyces Poiraulti* sur *Spiraea* (1891). D'autres espèces nouvelles sont décrites en collaboration avec Poirault (1891) : un *Caeoma* sur une Cardamine près de Saint-Petersbourg, ou avec Patouillard (1909) : le *Sphaerophragmium chevalieri* sur des feuilles d'une Anonacée dans la région du Chari.

Parmi les Urédinées originaires de Chine, Patouillard (1889) a étudié sur des Amélanchiers un Champignon proche des *Gymnosporangium* et des *Uropyxis* qui est le type du genre *Coleopuccinia*. Plus récemment Wang (1938) a publié une étude des *Puccinia* des *Smilax* de Chine.

En 1922, Roger Heim a récolté, près de Briançon, une Urédinée nouvelle, le *Puccinia brigantiaca*, parasite des feuilles du *Rhaponticum heleniifolium*. Le cycle de cette rouille comporte deux stades à urédospores et deux stades à probasides; le même mycélium peut produire deux générations successives dans une même saison de sores mixtes à urédospores et probasides.

L'examen d'échantillons de *Pucciniosira Dissotidis* et *P. Anthocleistae* permet à Roger Heim (1951) de constater que les *Pucciniosira*, essentiellement tropicaux, se rencontrent à la fois en Amérique et en Afrique.

Trois espèces remarquables : *Chrysocelis lupini*, *Cionothrix andinum* et *Puccinia caeomatiformis*, récoltées en Amérique du Sud, ont été étudiées en 1938 par Wang.

Outre une brève note de Hariot (1893) et l'examen du cycle évolutif du *Doassansia alismatis* par Zambettakis (1959), ce sont les recherches de Wen-Yu Yen, élève de R. Heim, qui constituent l'essentiel de la contribution du Laboratoire de Cryptogamie à l'étude des Ustilaginées. Quelques publications (Notes sur les Ustilaginées de Chine, 1934, 1935; un nouveau *Cintractia* de Chine, 1935; observations cytologiques sur la sexualité et le développement de *Tilletia tritici*, 1936; germination des spores de quelques Ustilaginées, 1937) ont servi d'introduction à l'excellente Thèse présentée en 1937 : tout d'abord, Wen-Yu Yen dresse une classification des espèces de ce groupe connues en Chine; 27 espèces sont décrites, plusieurs nouvelles: *Ustilago Bungeana* (s. *Polygonum Bungeanum*), *Sphacelotheca Miscanthi* (s. *Miscanthus anomalus*), *S. Lioui* (s. *Panicum miliaceum*), *Ustilago spermophora* var. *orientalis* (s. *Eragrostis cilianensis*). L'ornementation de la spore est spécialement étudiée et 6 types sont distingués : ponctué, verruqueux, échinulé, caténulé, réticulé et rugueux. D'autre part 8 types sont décrits pour la germination des spores et 6 types pour le développement en culture (les spores ont été obtenues pour plusieurs espèces). Enfin, étudiant la cytologie de certaines espèces, Wen-Yu Yen est amené à confirmer les données acquises sur l'évolution de ces Champignons : le mycélium binucléé apparait par migration du noyau d'une sporidie dans une autre ou par anastomose de cellules de promycélium (plasmogamie); le dikaryon persiste jusqu'à la formation de la spore (caryogamie). Toutefois, chez certaines espèces (*Ustilago Zeae*, *Doassansia*) la phase diploïde est très courte, la copulation ayant lieu entre deux cellules uninucléées peu avant la formation des spores.

Seul (1937, 1938) ou en collaboration avec Malençon (1937), Wen-Yu

Yen a également publié des observations sur des Ustilaginées marocaines (notamment *Sorosporium*) ou d'Afrique tropicale *(Sphacelotheca)*.

Deux articles succints de C. Moreau (1950) rappellent le caractère comestible de quelques cécidies causées par les Ustilaginées, en particulier de l'*Ustilago esculenta* sur *Zizania*.

Rappelons enfin que le beau travail de Viennot-Bourgin sur les déformations parasitaires causées par les Ustilaginées a été fait en liaison avec le Laboratoire.

Parmi les Hétérobasidiés, un genre nouveau a été créé en 1892 par Patouillard : le genre *Septobasidium*. Les Champignons rapportés maintenant à ce genre sont fort nombreux. Roger Heim (1952) a donné la description de trois d'entre eux du domaine indo-pacifique : *S. pteruloides*, *S. Simmondsii* et *S. aleuritidis*.

Hariot P. — Notes critiques sur quelques Urédinées de l'Herbier du Muséum de Paris. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. VII, fasc. 3, p. 141-149, 1891.

— Sur quelques Urédinées. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. VII, fasc. 4, p. 195-202, 1891.

— Une nouvelle espèce d'*Uromyces*. *Journ. Bot.*, t. V, fasc. 6, p. 99-100, 1891.

— Note sur deux Champignons nouveaux. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. VIII, fasc. 1, p. 28-29, 1892.

— Les *Uromyces* des Légumineuses. *Rev. Mycol.*, t. XIV, fasc. 53, p. 11-22, 1892.

— Notes sur quelques Ustilaginées. *Journ. Bot.*, t. VII, fasc. 4, p. 75-76, 1893.

— Note sur l'*Oecidium carneum*. *Journ. Bot.*, t. VII, fasc. 19-20, p. 375-376, 1893.

— Note sur deux nouveaux Champignons de France. *Journ. Bot.*, t. X, fasc. 18, p. 299-301.

— Urédinées et Ustilaginées nouvelles. *Journ. Bot.*, t. XIV, fasc. 4, p. 115-118, 1900.

— Les Urédinées (Rouilles des plantes). *Encyclopédie scientifique*, Douin édit., 392 p., 1908.

— Sur quelques Urédinées. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXIX, fasc. 2, p. 229-232, 1913.

— Sur quelques Urédinées et Ustilaginées nouvelles ou peu connues. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXX, fasc. 2, p. 235-238, 1914.

— Quelques observations mycologiques. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXXI, fasc. 3-4, p. 55-60, 1915.

Hariot P. et Patouillard N. — Une nouvelle espèce de *Sphaerophragmium (Sphaerophragmium Chevalieri)*. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXV, fasc. 2, p. 108-110, 1909.

Hariot P. et Poirault G. — Une nouvelle Urédinée des Crucifères. *Journ. Bot.*, t. V, fasc. 16, p. 272-273, 1891.

Heim R. — Note sur une Urédinée nouvelle. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, t. LXIX, p. 546-547, 1922.

— Le genre *Pucciniosira* Lagerh. *Uredineana*, t. III, p. 15-20, 1951.

— Trois *Septobasidium* du domaine indo-pacifique. *Bull. Soc. Bot. Suisse*, t. LXII, p. 412-417, 1952.

Malençon G. et Wen-Yu Yen. — Une nouvelle espèce de *Sorosporium*. *Rev. de Mycol.*, t. II, p. 130-134, 1937.

Moreau C. — A propos d'*Ustilago esculenta* sur *Zizania* et de quelques autres parasites utiles pour l'alimentation. *Rev. int. Bot. Appl. et Agric. trop.*, t. XXX, fasc. 327-328, p. 60-62, janv. fév. 1950.

— Nouvelles mycocécidies comestibles. *Rev. int. Bot. Appl. et Agric. trop.*, t. XXX, fasc. 329-330, p. 222-223, mars-avril 1950.

Patouillard N. — Le genre *Coleopuccinia*. *Rev. Mycol.*, p. 35-36, 1889.

— *Septobasidium*, nouveau genre d'Hyménomycètes hétérobasidiés. *Journ. Bot.*, t. VI, fasc. 4, p. 61-64, 1892.

Wang Y.C. — Les *Puccinia* des *Smilax* de Chine. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 2e sér., t. X, fasc. 5, p. 522-526, 1938.

— Quelques Urédinées d'Amérique du Sud. *Rev. de Mycol.*, t. III, p. 14-17, fév. 1938.

Wen-Yu Yen. — Notes sur les Ustilaginées de Chine. *Contr. Inst. Bot. Nat. Acad. Peiping.*, t. II, fasc. 6, p. 165, 1934; t. III, fasc. 2, 1935.

— Un nouveau *Cintractia* de Chine. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. II, fasc. 1, p. 113-114, 1935.

— Première note sur quelques Ustilaginées de Chine. *Ann. Crypt. exot.*, t. VII, fasc. I, 1934.

— Observations cytologiques sur la sexualité et le développement de *Tilletia Tritici* (Bjerk.) Wint. *C.R. Soc. Biol.*, t. CXXI, p. 1304, 1936.

— Germination des spores de quelques Ustilaginées. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. LIII, p. 339-345, 1937.

— Recherches systématiques, biologiques et cytologiques sur les Ustilaginées de Chine. *Thèse Univ.* Paris, 310 p., 52 fig., 1937.

— Note sur quelques Ustilaginées marocaines. *Rev. de Mycol.*, t. II, p. 76-84, 1937.

— Ustilaginées d'Afrique recueillies par M. Murat. I. Un nouveau *Sphacelotheca*. *Rev. de Mycol.*, t. III, p. 7-13, fév. 1938. II. *Rev. de Mycol.*, t. III, p. 85-90, juin 1938.

Zambettakis C. — Quelques aspects du cycle évolutif du *Doassansia alismatis* Cornu. *Rev. de Mycol.*, t. XXIV, fasc. 2, p. 107-114, 1 fig., août 1959.

D. Adélomycètes.

En 1890, Hariot et Karsten avaient déjà décrit quelques espèces nouvelles de Fungi Imperfecti. Très nombreux sont les Champignons de ce groupe qui par la suite figurent dans les listes dressées par Patouillard.

Dans les années récentes, divers travaux concernent les Sphaeropsidales; ils ont été entrepris par Zambettakis (1950 à 1958) qui en a notamment tiré le sujet de sa thèse. Celle-ci a été publiée en trois partie : d'une part (1955) une description des caractères sur lesquels peut se fonder la systématique des Sphaeropsidales phaeodidymées (la

valeur systématique des formations stromatiques étant discutée par ailleurs, 1955), d'autre part (1954) une liste des genres, des espèces, sous-espèces avec combinaisons nouvelles, enfin (1953) une clé dichotomique fondée sur les caractères morphologiques et micrométriques de ces Champignons. En outre, Zambettakis a étudié plus particulièrement quelques espèces; le *Lasiodiplodia theobromae* (1950), agent de pourriture noire des plantes tropicales, le *Phaeodomus Rauwolfiae* (1950) parasite du *Rauwolfia vomitaria*, le *Phaeostagonosporopsis zeae* (1956) et, en collaboration avec Mme J. Nicot (1958), un *Rhynchodiplodia* nouveau. Enfin, des conseils pour la culture de ces Champignons sont donnés dans un numéro du Catalogue des collections du Muséum (1951).

Un *Phyllosticta* nouveau, parasite de l'*Afrostyrax kamerunensis*, a été décrit par C. Moreau (1947).

Des *Pestalozzia* ont été examinés par C. et M. Moreau (1948) qui ont apporté quelques précisions à leur nomenclature, et surtout par Drouillon (1949) qui a particulièrement étudié le *P. versicolor*.

Parmi les Hyphomycètes, deux genres nouveaux fort intéressants ont été décrits par Patouillard (1921) d'une part, Hariot et Patouillard (1909) d'autre part. Il s'agit d'abord du genre *Clathrotrichum* dont le type, *C. subcarneum*, forme de petits capitules blancs groupés à la surface des feuilles languissantes d'un *Setaria* recueilli en Equateur. Le second genre, *Coniodictyum*, a été observé pour la première fois sur des fruits de *Zizyphus*.

Plusieurs Hyphomycètes ont été étudiés par C. et M. Moreau (1950) : des *Tritirachium, Periconia, Stachybotrys, Epicoccum* isolés de la rhizosphère de céréales en Normandie. Quant à Mme Nicot (1955), elle a décrit quelques beaux Hyphomycètes corticoles de Côte d'Ivoire.

Comparant les genres *Alternaria* et *Stemphylium*, C. et M. Moreau (1947) ont mis en évidence les caractères génériques distinctifs. Joly (1959) poursuit une série de travaux sur les *Alternaria;* il a publié un article sur les variations morphologiques et la notion spécifique dans ce genre. Il reconnaît que les *Longi-Catenata* ne renferment que des saprophytes purs, n'intervenant que sur des organes déjà notablement mortifiés. Ils présentent toujours une morphologie voisine de celle de l'*A. tenuis* auct.

Chez les *Brevi-Catenata,* plus le mode de vie, pour une même espèce, est saprophytique, plus la morphologie tend vers celle de l'*A. tenuis* auct. En culture pure, ces parasites faibles présentent des caractéristiques presque identiques à celles des *Longi-Catenata*. La notion d'espèce doit tenir compte de cette marge de variabilité. Il faut définir pour chaque espèce la limite supérieure de variabilité, qui n'est obtenue que par un développement purement parasitaire.

Chez les *Non-Catenata,* les plus importants des parasites, la spécialisation est telle que la sporulation n'est plus possible que sur quelques

plantes-hôtes bien déterminées. Les caractères morphologiques se trouvent ainsi fixés à un type bien défini.

Des *Fusarium* et *Cylindrocarpon* ont été maintes fois décrits dans divers cas de maladies. Mme Nicot-Toulouse (1951) a consacré une revue systématique à ce dernier genre.

Drouillon R. — A propos du *Pestalozzia versicolor* Speg. *Rev. de Mycol.*, t. XIV, Supp. col. n° 2, p. 74-88, 4 fig., 1949.

Hariot P. et Karsten P.A. — Fungilli imperfecti novi. *Journ. Bot.*, t. IV, fasc. 20, p. 357-363, 1890.

Hariot P. et Patouillard N. — *Coniodictyum*, nouveau genre de Mucédinées. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXV, fasc. 1, p. 13-14, 1909.

Joly P. — Variations morphologiques et notion d'espèce chez le genre *Alternaria* (Nees) Wiltshire. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. LXXV, fasc. 2, p. 149-158, 1959.

Moreau C. — Un *Phyllosticta* nouveau, parasite de l'*Afrostyrax Kamerunensis* Perkins et Gilg. *Rev. Int. Bot. Appl. et Agric. tropicale*, 27e année, n° 291-292, p. 36-37, 1 fig., janv.-fév. 1947.

Moreau C. et M. — Sur les genres *Alternaria* et *Stemphyllium*. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. LXIII, fasc. 1-2, p. 58-71, 1947.

— Quelques précisions sur la nomenclature des Mélanconiées proches des *Pestalozzia*. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. LXIV, fasc. 3-4, p. 187-192, 6 fig., 1948.

— Sur quelques Hyphomycètes. *Bull. Soc. Linnéenne Normandie*, 9e sér., t. VI, p. 71-82, 5 fig., 1950.

Nicot-Toulouse J. —. Revue systématique du genre *Cylindrocarpon* Wollenweber. *Rev. de Mycol.*, t. XVI, fasc. I, p. 36-61, 1951.

— Quelques Hyphomycètes corticoles de Côte d'Ivoire. *Rev. de Mycol.*, t. XX, Supp. col. n° 2, p. 123-131, 1955.

Patouillard N. — *Clathrotrichum*, nouveau genre d'Hyphomycètes. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXXVI, fasc. 3, p. 33-35, 1921.

Zambettakis C. — *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. et Maublanc. Pourriture noire des Plantes tropicales. Die Back. *Rev. de Mycologie*, t. XV, Supp. col. n° 2, 7 p., fig. 1-3, déc., 1950.

— Sur une *Sphaeropsidacae* nouvelle, parasite sur *Rauwolfia vomitoria* Afr. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. LXVI, fasc. 4, p. 228-232, fig. 1-2, déc., 1950.

— Culture de quelques Sphaeropsidales *phaeodidymae*. Catalogue des collections vivantes, Herbiers et documents. III. La *Mycothèque*. 1 er. Supp. Micromycètes, p. 50-52, fig. 5, Paris, 1951.

— Clés dichotomiques des genres et des espèces des *Phaeodidymae* de la famille des Sphaeropsidales. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, t. VII, fasc. 2, p. 112-161, 1953.

— Recherches systématiques sur les Sphaeropsidales phaeodidymae. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. LXX, fasc. 3, p. 219-340, 1954.

— Recherches anatomiques et physiologiques sur les Sphaeropsidales Phaeodidymae des Fungi-Imperfecti. *Arch. Mus. Nat. Hist. Nat.*, sér. 7, t. II, p. 41-146, 30 fig., 1955.

— La valeur systématique du stroma chez les micromycètes hémiparasites. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. LXXI, fasc. 2, p. 126-134, 1955.
— *Phaeostagonosporopsis zeae* (Schw.) Wor., ses variétés. *Rev. de Mycol.*, t. XXI, Suppl. col. n° 1, p. 31-36, juil. 1956.

ZAMBETTAKIS C. et NICOT J. — Sur un *Rhynchodiplodia* nouveau. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. LXXIV, fasc. 2, p. 216-220, 1 fig., 1958.

E. Mycelia sterilia.

L'étude des caractères culturaux, celle de la morphologie du mycélium et des sclérotes font ressortir une curieuse convergence de formes entre le *Rhizoctonia solani* et la Morille, *Morchella hortensis*, Champignons systématiquement fort éloignés (Moreau, 1956).

Dans une fiche de phytopathologie tropicale consacrée au *Rhizoctonia bataticola*, (Moreau, 1956) dresse notamment la liste des plantes attaquées par ce Champignon et décrit les caractères morphologiques qu'il revêt en cultures.

MOREAU C. — *Rhizoctonia bataticola* (Taubh.) Butl. Fiche de Phytopathologie tropicale, n° 15. *Rev. de Mycol.*, t. XXI, Supp. col. n° 2, 7 p., 1 fig., déc. 1956.

MOREAU C. et M. — Examen comparatif du mycélium et des sclérotes chez diverses souches de *Rhizoctonia solani* Kühn et *Morchella hortensis* Boud. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, t. CIII, fasc. 3-4, p. 117-120, 2 fig., 1956.

F. Mélanges.

Dans un certain nombre de publications, l'étude succincte de divers Champignons appartenant à plusieurs groupes systématiques est donnée. Il s'agit en particulier de Champignons adressés au Laboratoire pour détermination et qui sont ensuite intercalés dans les herbiers. Ainsi ont paru plusieurs notes de Hariot et divers collaborateurs et, plus récemment, sous la rubrique « Micromycètes africains » six publications de C. Moreau et collaborateurs.

HARIOT P. et BRIARD A. — Champignons nouveaux.
I. *Rev. Mycol.*, t. XII, fasc. 47, p. 131-133, 1890;
II. *Rev. Mycol.*, t. XII, fasc. 48, p. 177-178, 1890;
III. *Rev. Mycol.*, t. XIII, fasc. 49, p. 15-18, 1891.
— Mycetes aliquot novos descripserunt. *Journ. Bot.*, t. V, p. 170-173, 1891.

HARIOT P. et KARSTEN P. A. — Fungi novi. *Rev. Mycol.*, t. XII, p. 128-129, 1890.
— Micromycetes novi. *Rev. Mycol.*, t. XII, p. 129-131, 1890.

HARIOT P. Y., KARSTEN P. A. et ROUMEGUERE P. — Fungilli novi. *Rev. Mycol.*, t. XII, fasc. 46, p. 79-80, 1890.

HARIOT et PATOUILLARD N. — Description de Champignons nouveaux de l'Herbier du Muséum. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XX, fasc. 2, p. 61-65, 1904.

MOREAU C. — Micromycètes africains I. *Rev. de Mycol.*, t. XIV, Supp. col. n° 1, p. 15-22, 4 fig., juil. 1949.

II. *Rev. de Mycol.*, t. XVII, Supp. col. n° 2, p. 80-83, 1 fig., déc. 1952.
III. *Rev. de Mycol.*, t. XVIII, Supp. col. n° 2, p. 111-113, 1 fig., déc. 1953.

Moreau C. et M. Zambettakis C. — Micromycètes africains IV, *Rev. de Mycol.*, t. XIX, Supp. col. n° 2, p. 64-69, 4 fig., déc. 1954.

Moreau C. et M. — Micromycètes africains V. *Rev. de Mycol.*, t. XXII, Supp. col., n° 1, p. 1-5, 2 fig., juil. 1957.
VI. *Rev. de Mycol.*, t. XXII, Supp. col., n° 2, p. 61-64, 1 fig., déc. 1957.

Patouillard N. et Hariot P. — Fungorum novorum. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXI, p. 84-86, 1905; t. XXII, p. 116-120, 1906; t. XXIV, p. 13-16, 1908; t. XXVIII, p. 280-284, 1912.

IV. — ETUDES DES MALADIES

Si une grande part des publications du Laboratoire de Cryptogamie est consacrée à l'étude des Champignons parasites, il en est aussi de nombreuses qui concernent l'étude de maladies particulières. Nous les grouperons pour plus de commodités en maladies des arbres et leur corollaire, les Champignons destructeurs des bois, maladies des cultures tempérées, maladies des cultures tropicales, problèmes relatifs aux altérations des fruits en entrepôt, enfin maladies de quelques plantes non cultivées.

A. Maladies des arbres et champignons destructeurs des bois

1. *Généralités.*

Depuis la création du Laboratoire, c'est là un sujet qui a constamment retenu l'attention de divers chercheurs. Une commission d'étude a été créée et Roger Heim et P. Vayssière (1932) en ont défini les buts :

1° Coordonner toutes les études déjà faites sur les insectes et les Champignons nuisibles aux arbres et au bois.

2° Effectuer ou provoquer toutes recherches utiles sur les ennemis nouvellement signalés des arbres et des bois.

3° Déterminer les moyens auxquels il peut être fait appel pour prévenir ou pour faire cesser les attaques de ces parasites animaux ou végétaux.

Diverses brochures ont été publiées :

— L'échauffure du bois de hêtre *(Stereum purpureum)*.
— Les Champignons destructeurs des habitations.
— Dépérissement du noyer.
— Tares du bois de noyer.
— Le pourridié des arbres fruitiers et forestiers (Armillaire).
— La maladie du châtaignier (*Blepharospora cambivora*).

— La maladie du rond des Conifères *(Ungulina annosa)*.
— La maladie et les ennemis des ormes *(Graphium ulmi)*.
— Les maladies des semis et jeunes plants en pépinière.
— Le Chaudron ou Dorge du Sapin *(Melampsorella Caryophyllacearum)*.
— La maladie des peupliers.

2. ***Conifères.***

L'apparition d'une teinte rouge sur les feuilles du sapin peut être due à des causes variées; en particulier elle peut être provoquée par des parasites tels que le *Phoma abietina*, l'*Aecidium elatinum*. Dans un cas particulier le *Rhizosphaera abietis*, une Sphaeropsidale nouvelle, aurait un rôle important (Mangin et Hariot, 1906; Mangin, 1907).

L'usine de Chedde qui fabriquait des explosifs à base de perchlorate dégageait des émanations qui altéraient les résineux situés au voisinage. Mangin (1919) a prouvé que les gouttelettes d'eau des brouillards dissolvent l'acide chlorhydrique émis; elles se condensent sur les aiguilles d'Epicea, les pénètrent et les tuent; chez le Pin Sylvestre et le Sapin pectiné on note une réaction énergique de défense (divisions et hypertrophies cellulaires, excrétions gommeuses, subérisation) qui protège relativement ces plantes.

3. ***Feuillus forestiers.***

La maladie des Châtaigniers nommée « maladie de l'encre » et qui sévit avec intensité dans le midi de la France a pour siège les racines des arbres. Les mycorhizes des arbres malades sont notamment très altérées par le développement du *Mycelophagus Castaneae* (Mangin, 1903).

Les défrichements intensifs provoqués par les Usines à extraits tanniques sont également une cause de disparition rapide des Châtaigniers (Mangin, 1904).

L'introduction de nouvelles espèces provenant notamment de Chine et du Japon est à envisager (Mangin, 1923).

Assez souvent, sur les rameaux de Châtaigniers malades, on observe les fructifications du *Melanconis modiona*. Ce Champignon n'a pris un caractère pathogène accusé que depuis le début du siècle. Il s'attaque soit à des arbres sains, soit à des arbres déjà atteints de la maladie de l'encre (Mangin, 1913).

A un dépérissement soudain et rapide des Cépaies de Châtaigniers de la forêt de Marly, près de Paris, sont liés plusieurs Champignons :
— *Diplodina castaneae* responsable de la maladie du javart.
— Divers saprophytes tels que *Eutypa lata*, *Melanconis modiana*, etc... (Moreau, 1953).

La maladie de l'encre du Chêne d'Amérique, *Quercus borealis*, qui

sévit surtout au Pays basque, est comme l'encre du Châtaignier, essentiellement due au *Phytophthora cinnamomi*. Des lésions chancreuses secondaires, on isole divers *Nectria : N. rubi* f. *quercina, N. flavo-viridis* f. *macrospora, N. galligena* (Moreau M., 1950; Moreau C. et M., 1951, 1952).

La forme imparfaite *Oidium*, fréquente surtout sur les jeunes pousses de chêne peut être rapprochée de la forme parfaite *Microsphaera alni* (Hariot, 1908).

Le *Microsphaera alphitoides* sous sa forme périthéciale est de plus en plus fréquent. Il a été trouvé notamment dans le Lot-et-Garonne et en Normandie (Moreau C. et M., 1950, 1951-1953).

4. ***Arbres d'alignement, parcs et espaces verts.***

Divers Ailantes des promenades de Paris ayant un état languissant ont été coupés et remis pour examen à Mangin (1894, 1901). Les couches annuelles d'accroissement se sont révélées anormalement étroites (1 mm au lieu de 15 mm). Tous les arbres malades présentaient dans leurs vaisseaux d'abondants dépôts gommeux qui les obstruaient. Ces arbres croissaient dans un sol insuffisamment aéré, très riche en gaz carbonique, pauvre en oxygène.

On peut provoquer la formation de thylles gommeux, en l'absence de parasite, par une dépression dans l'atmosphère interne; la raréfaction de l'atmosphère fournit une excitation dans les cellules annexes des vaisseaux.

Dans le cas particulier des Ailantes malades, les radicelles se développant en sol peu aéré ne se renouvellent pas et sont bientôt incapables d'assurer le courant d'eau nécessaire à la vie de l'arbre; les besoins des feuilles provoquent une raréfaction qui a pour effet de provoquer l'apparition des thylles.

En 1895 on a constaté le dépérissement d'un certain nombre de Platanes dans les rues de Paris. Les arbres avaient commencé à développer leurs feuilles en mai, puis celles-ci se sont rapidement flétries. Aucun parasite n'est visible. L'analyse de l'atmosphère souterraine a montré que les infiltrations de gaz d'éclairage n'étaient pas en cause; elle a toutefois révélé un défaut d'aération. Toutes les racines des arbres malades étaient mortes jusqu'à une profondeur de 40 cm.; l'analyse du sol a mis en évidence une teneur en sel anormalement élevée (jusqu'à 40 mg pour 100 g de terre). Comme au cours de l'hiver précédant les chutes de neige avaient été particulièrement abondantes, les services municipaux avaient jeté beaucoup de sel pour faire fondre la neige. Le dépérissement des Platanes était provoqué par les infiltrations d'eau salée, les arbres placés dans un sol mal aéré utilisant surtout leurs racines superficielles.

Un essai d'arrosage sur quelques plants a permis de vérifier ces conclusions (Mangin, 1895).

Les conditions et le mode d'infection de divers arbres d'alignement (tilleul, marronnier, sycomore) par le *Nectria cinnabarina* sont précisées par Mangin (1894). La germination des spores est facile entre 18 et 20°; la pénétration dans l'hôte se fait par les blessures ou les plaies d'élagage au moment des pluies.

Dès 1922, Biers avait signalé le développement d'un Polypore, l'*Ungulina Inzengae* sur les peupliers de la région parisienne. Roger Heim et Lami (1950) ont constaté les dégâts causés par ce Champignon aux peupliers des vieux quais de Paris; les rats jouent un rôle important dans la dispersion du parasite.

Roger Heim (1931) a, d'autre part, attiré l'attention sur les répercussions du développement du *Graphium ulmi* sur les ormes.

La « maladie de la suie » des Erables sycomores est apparue depuis peu dans les parcs des environs de Londres et dans ceux de la région parisienne. Une Dématiée, *Cryptostroma corticale*, est à l'origine de l'affection; elle serait peut-être liée à l'*Eutypa Acharii* (Moreau C. et M. 1951, 1951-1953).

5. ***Essences tropicales.***

A la demande des services forestiers du Gabon, C. et M. Moreau (1948, 1949) ont examiné des rameaux d'Okoumé atteints de chancres. Un *Pestalozzia* serait lié à l'apparition de ces malformations. L'*Hypomyces Ipomoeae* est également présent sur les arbres atteints.

6. ***Champignons destructeurs des bois.***

Parmi les Champignons capables d'altérer le bois, Mangin (1923) distingue :

1° Des parasites de blessures se développant sur les arbres des forêts (ex : *Phellinus igniarius* du Chêne, *Ungulina fomentaria* du Hêtre, *Ungulina betulina* du Bouleau).

2° Des saprophytes détruisant rapidement les bois gisants (ex. : *Lenzites abietina* du Sapin, *Lenzites quercina* du Chêne).

3° Des Champignons rares dans la nature mais fréquents dans les charpentes des mines, dans les caves ou dans les maisons (ex : *Gyrophana lacrymans, Coniophora cerebella*).

Dans une mise au point remarquablement illustrée, Roger Heim (1942) décrit quatre types de pourriture du bois (pourritures fibreuse, lamellaire, cubique, alvéolaire) ainsi que les diverses colorations que peuvent provoquer les Champignons des bois. Les principaux agents de destruction des bois dans les habitations sont ensuite étudiés tant sur le plan morphologique que sur le plan biologique : *Gyrophana lacrymans, Coniophora cerebella, Poria Vaillantii, Poria xantha, Poria*

mucida, Phellinus megaloporus, Trametes serialis, Leptorus rufoflavus, Lenzites saepiaria. Les moyens de lutte contre ces agents de pourriture sont envisagés.

Divers articles (R. Heim 1930, 1936, 1937) attirent l'attention du public sur les dangers que causent ces Champignons capables d'attaquer autant les humbles demeures que les habitations somptueuses. C'est ainsi que Mangin et Patouillard (1922) ont constaté la destruction partielle des charpentes du Château de Versailles par le *Phellinus cryptarum.*

Biers P. — Le *Polyporus (Ungulina) Inzengae* de Not., parasite du Peuplier. *Bull. Soc. Pathol. Végét. Fr.*, t. IX, fasc. 3, p. 166-168, 1922.

Hariot P. — Sur l'Oidium du Chêne. *C.R. Acad. Sc.*, t. CXLVII, p. 816-818, 1908.

— Note sur un Oidium du Chêne. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXIII, fasc. 4, p. 157-159, 1908.

Heim R. — La Mérule. *Jard.*, t. XVII, p. 218-219, 247-250, 1930.

— La malattia degli olmi. *Cerere*, t. XVI, 4 p., 1931.

— Les Champignons destructeurs des charpentes d'habitation.

I. Introduction. *Rev. de Mycol.*, t. I, Supp., p. 40, 1936.

II. La Mérule. *Rev. de Mycol.*, t. II, Supp., p. 7, 1937.

— Les Champignons destructeurs du bois dans les habitations. *Inst. techn. Bât. et Trav. publics*, Centre Etud. Sup., sér. H, n° 1, 27 p., 1942.

Heim R. et Lami R. — La disparition des peupliers de Paris sous les atteintes de l'*Ungulina Inzengae* (de Not.) Pat. *C.R. Acad. Agric.*, t. XXXVI, p. 257-258, 1950.

Heim R. et Vayssière P. — La Commission d'études des ennemis des arbres des bois abattus et des bois mis en œuvre. Ses buts et ses travaux. *Bull. Soc. Encourag. Industrie Nat.*, p. 335-343, 1932.

Mangin L. — Sur une maladie des Ailantes dans les parcs et promenades de Paris. *C.R. Acad. Sc.*, t. CXIX, p. 658-661, 1894.

— Sur la maladie du Rouge dans les pépinières et plantations de Paris. *C.R. Acad. Sc.*, t. CXIX, p. 753-756, 1894.

— Sur le dépérissement des Platanes causé par le sel marin. *C.R. Soc. Biol.*, t. II, 10e sér., p. 446-448, 1895.

— Influence de la raréfaction produite dans la tige sur la formation des thylles gommeuses. *C.R. Acad. Sc.*, t. CXXXIII, p. 305-307, 1901.

— Sur une maladie du Châtaignier causée par le *Mycelophagus Castaneae*. *C.R. Acad. Sc.*, t. CXXXVI, p. 470-473, 1903.

— Le Châtaignier et sa crise. *Rev. Vit.*, 19 p., 1904.

— Sur la signification de la maladie du Rouge chez le Sapin. *C.R. Acad. Sc.*, t. CXLV, p. 934-935, 1907.

— La vérité sur le Rouge du Sapin. *Rev. Vit.*, 1907.

— Maladie du Châtaignier *Ann. Epiphyties*, t. I, p. 80-86, 1913.

— Sur l'action nocive des émanations de l'usine de Chedde. *C.R. Acad. Sc.*, t. CLXVIII, p. 193-200, 1919.

— Sur la reconstitution des Châtaigneraies. *Rev. int. Rens. agric.*, N.S., t. I, fasc. 1, p. 38-43, 1923.

— Les Champignons destructeurs du bois. *L'Architecture*, 8 p., 1923.

Mangin L. et Hariot P. — Sur la maladie du Rouge chez l'*Abies pectinata*. *C.R. Acad. Sc.*, t. CXLIII, p. 840-842, 1906.
— Sur la maladie du Rouge du Sapin pectiné dans la forêt de la Savine. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXIII, p. 53-68, 1907.

Mangin L. et Patouillard N. — Sur la destruction des charpentes au Château de Versailles par le *Phellinus cryptarum* Karst. *C.R. Acad. Sc.*, t. CLXXV, p. 389-395, 1922.

Moreau C. et M. — Une affection chancreuse de l'Okoumé au Gabon. Etude mycologique du chancre de l'Okoumé. *Rev. de Mycol.*, t. XIII, supp. col. n° 1, p. 14-24, pl. IV, juin 1948.
— Nouvelles observations sur le *Pestalozzia Aucoumeae*. *Rev. de Mycol.*, t. XIV, supp. col. n° 2, p. 99-101, déc. 1949.
— Une nouvelle station de la forme ascosporée de l'Oidium du Chêne. *Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, t. III, fasc. 4, p. 76-77, oct.-déc. 1950.
— Un important développement de la forme ascosporée de l'Oidium du Chêne en Normandie en 1952. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 9e sér., t. VII, p. 67-68, 1951-1953.
— La « Suie » des Sycomores à Paris. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. LXVII, fasc. 4, p. 404-418, 3 fig., 1951.
— Nouvelles observations sur le dépérissement des Erables. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 9e sér., t. VII, p. 66-67, 1951-1953.
— Une grave affection nouvelle de la forêt française : la maladie de l'encre du Chêne. *C.R. Acad. Sc.*, t. CCXXXII, p. 2252-2253, 11 juin 1951.
— Etude mycologique de l'encre du Chêne. *Rev. Pathol. vég. Entom. agric. Fr.*, t. XXXI, fasc. 4, p. 201-231, 3 pl., oct.-déc. 1952.
— Les maladies du Châtaignier en forêt de Marly. *Rev. forestière*, fasc. 6, p. 412-414, juin 1953.

Moreau M. — Note préliminaire sur une maladie chancreuse du chêne rouge dans le Sud-Ouest de la France. *C.R. Acad. Agric. Fr.*, t. XXXVI, fasc. 7, p. 255-256, 29 mars 1950.

B. Maladies des cultures tempérées

1. *Céréales.*

Parmi les espèces fongiques les plus fréquentes sur chaumes malades se trouvent l'*Ophiobolus graminis* et le *Leptosphaeria herpotrichioides*. Des essais d'inoculation ont permis à Mangin (1898, 1899) d'établir que l'*Ophiobolus* et le *Leptosphaeria* sont tous les deux des parasites mais que, dans la maladie du piétin, c'est le *Leptosphaeria* qui joue le rôle actif. Chez les blés envahis, l'anneau mécanique de soutien ne se développe pas ou se développe imparfaitement de sorte que le chaume, insuffisamment résistant, se courbe soit avant, soit après la floraison et la récolte est compromise.

Dans la nature, les périthèces du *Leptosphaeria* apparaissent de juin

à octobre, ceux de l'*Ophiobolus* ne sont visibles qu'en novembre et pendant l'hiver.

Forme pycnosporée du *Dilophia graminis*, le *Dilophospora* est fréquent sur les Graminées sauvages. Il peut attaquer le blé et peut être même l'avoine et constitue alors une maladie très grave (Mangin, 1914).

Après avoir étudié les pycnides et les spores du *Septoria graminum*, Mangin (1898, 1899) signale le mode particulier de perforation de l'épiderme du blé par les tubes germinatifs du Champignon. La propagation de la maladie se fait uniquement par la projection des gouttes de pluie renfermant des spores. Les sels de cuivre tuent les spores de ce *Septoria*.

Dans des silos d'Algérie, en 1905, les grains étaient couverts d'une poussière brun chocolat. Mangin et Patouillard (1908) ont montré qu'il s'agissait de spores nombreuses disposées en longues chaînes comme dans le genre *Monilia*.

2. *Vigne*.

L'anthracnose maculée due au *Sphaceloma ampelinum* est redoutable dans les vignobles. Le mécanisme de la formation des chancres et de la nécrose graduelle des tissus a été mis en évidence par Mangin (1892) qui a pratiqué l'analyse microchimique des tissus. Les désordres sont essentiellement dus à la dissolution progressive et complète des composés pectiques; les cellules sous-épidermiques et collenchymateuses, réduites à la partie cellulosique de la membrane sont déformées et aplaties. L'infestation a lieu par les jeunes pousses en fin mai, quand les bourgeons s'entr'ouvrent. Le Champignon pénétrant par les extrémités des lobes foliaires envahit peu à peu tout le limbe. La subérification qui, dans les tissus adultes, ralentit le progrès du parasite, n'a pas lieu aussi facilement dans les tissus jeunes et celui-ci exerce à ce moment des ravages considérables.

La Phtiriose de la Vigne étudiée par Mangin et Viala (1903-1904) est due à l'association de deux organismes, une cochenille, le *Dactylopius Vitis*, et un Champignon nouveau, Basidiomycète, le *Bornetina Corium*. Ce Champignon constitue autour des racines une gaine épaisse laissant à sa face interne un espace annulaire où vivent les cochenilles et où se développent les spores du Champignon. Très épais, ce feutrage provoque bientôt l'asphyxie des racines. Les cochenilles quittant les racines malades pour gagner les racines saines emportent avec elles les spores du *Bornetina*.

Dans les racines de vignes atteintes de phtiriose ou attaquées par le *Phylloxera*, on rencontre de petits sclérotes noirs d'un Champignon nouveau : le *Stearophora radicicola*. En culture pure, ce Champignon forme de petites spores d'origine endogène (Mangin et Viala, 1905).

3. *Cultures fruitières.*

Roger Heim (1947) a écrit une introduction à une étude illustrée des principaux parasites et ennemis des arbres fruitiers, qui constitue un chapitre du très luxueux ouvrage de Delbard : Les beaux fruits de France.

Sur les feuilles et rameaux de poiriers de l'Indre-et-Loire, Mangin (1916) a observé des taches dues au développement d'un Champignon nouveau : l'*Oospora piricola.*

Le *Diplodia pseudo-Diplodia* provoque des altérations de l'écorce et du bois du pommier cultivé (Mangin, 1901).

Les groseilliers présentent parfois des attaques d'un Polypore que Saccas (1946) a déterminé comme étant le *Xanthochrous ribis.*

4. *Cultures florales.*

C'est sur l'œillet cultivé que de nombreuses recherches d'intérêt général en pathologie végétale ont été faites au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum.

Sans doute des maladies foliaires locales telles que l'hétérosporiose (Mangin, 1894) ont-elles été notées, mais ce sont surtout les maladies généralisées, dites de dépérissement, qui ont retenu l'attention. Il y a un demi-siècle, Mangin (1899, 1900) avait déjà étudié la destruction des œillets de la région d'Antibes et avait reconnu qu'un *Fusarium* en était responsable.

Dans un volumineux travail, M. Moreau (1956, 1957) s'est attachée à la recherche des causes profondes du dépérissement.

L'examen direct des œillets malades, l'examen après séjour en chambre humide et surtout les multiples essais d'isolements à partir de diverses variétés ont mis en évidence près d'une centaine de Champignons dont quelques-uns se sont montrés particulièrement fréquents, d'autres plus rares. Certains d'entre eux sont bien connus pour être d'authentiques saprophytes sans intérêt phytopathogène. D'autres ont, par contre, paru jouer un rôle important dans le dépérissement : le *Phialophora cinerescens*, le *Fusarium oxysporum*, le *Fusarium roseum*, l'*Alternaria dianthi*, le *Phytophthora cactorum*, le *Rhizoctonia solani*, le *Rhizoctonia bataticola*, etc. Chacun d'eux a été étudié et des essais d'infections ont été effectués. Pour chaque parasite, il a été possible de définir les conditions d'infestation et de développement à l'intérieur de la plante malade; la localisation de la pénétration, l'incubation et la vitesse d'évolution des symptômes, l'influence de l'âge de l'œillet, des blessures, de la température et de l'humidité, de la nature chimique du sol et de sa microflore, de la variété et de la vigueur de l'œillet, du pouvoir pathogène des parasites, ont été successivement envisagées. Les modifications histologiques, cytologiques et physiologiques que cause chaque Champignon

ont été observées. Examinant le problème dans son ensemble, il convenait d'envisager l'interférence des actions parasitaires, les relations des parasites entre eux. Le résultat de 120 confrontations, des expériences d'infections mixtes complétant les conclusions sur l'évolution de la flore fongique des œillets dépérissants d'après les essais d'isolements, conduisent à considérer le complexe infectieux normalement présent dans les maladies de dépérissement comme une succession fongique dont les divers termes sont : causes prédisposantes, phase parasitaire comportant parasites primaires et parasites secondaires, phase saprophytique avec Champignons cellulolytiques et pectolytiques aboutissant à un équilibre avec la microflore du sol environnant.

Des conclusions, dont certaines peuvent s'étendre à l'ensemble des maladies de dépérissement, ont pu être tirées de cette étude, dans des domaines très variés.

Ces résultats ont été vulgarisés par diverses publications destinées aux horticulteurs (Moreau M., 1953, 1958). L'importance du *Phialophora cinerescens,* dont les spores se forment dans les vaisseaux-mêmes de l'œillet, a été soulignée (Moreau M., 1958), son action sur la lignification des tissus a été étudiée (Moreau M., 1957) : il inhibe localement partiellement l'anneau ligneux en voie de différenciation et provoque une régression du complexe des tissus déjà lignifiés; à distance il accroît la lignification provoquant une secondarisation hâtive ainsi que la différenciation de quelques vaisseaux de néoformation; en outre il cause une gommose abondante. Le déséquilibre de la microflore fongique du sol dans les cultures d'œillets méditerranéennes, essentiellement dû à l'action de dégradation de l'homme, a été mis en évidence (Moreau M., 1956).

L'étude anatomique du collet de diverses variétés d'œillets (Moreau M., 1957) permet, d'après la disposition et l'orientation des tissus lignifiés, d'expliquer les possibilités d'infestation de divers Champignons, les processus de défense aux attaques fongiques et donc la résistance ou la susceptibilité des variétés.

Mangin (1894) a attiré l'attention sur une maladie fréquente chez les horticulteurs. On désigne sous le nom de « toile » un Champignon qui existe dans le terreau des cultures en couches et qui envahit les plantes en causant la pourriture des feuilles ou des rameaux au niveau du sol. C'est un *Botrytis* qui est responsable de cette maladie. Il peut d'ailleurs se comporter en saprophyte. Ses spores sont très sensibles aux sels de cuivre et de zinc.

Le *Phytophthora cryptogea* forme ses sporanges dans les tissus du collet des Cinéraires malades. Le *Fusarium oxysporum,* le *Botrytis cinerea* et l'*Alternaria senecionis* lui succèdent (Moreau, 1957).

Le *Gloeosporium macropus* parasite, chez quelques horticulteurs, les Orchidées des genres *Laelia* et *Cattleya.* Le mycélium est intercel-

lulaire. Les fructifications se forment sous la cuticule qu'elles rompent. L'infection a lieu par les blessures faites en dédoublant les pieds ou par celles qui résultent de l'arrachement des pédoncules fructifères (Mangin, 1897).

Liées à des Bactéries, les tumeurs du Laurier-rose semblent s'étendre dans le midi de la France. Hariot (1915) donne des conseils pour lutter contre leur développement.

Mentionnons enfin deux articles de Roger Heim (1923, 1925) destinés aux praticiens, l'un sur les Champignons parasites des Anémones, l'autre sur les Champignons parasites des Rosiers.

5. *Divers.*

Parmi les autres maladies des plantes cultivées qui ont été étudiées au Muséum, il convient de mentionner une maladie de la Betterave due à un Bacille (Mangin, 1895), une affection des pommes de terre en Grèce liée au *Corynebacterium sepedonicum*, (Zambettakis, 1954) et une étude détaillée de l'helminthosporiose de l'Œillette (Zambettakis, 1952) avec la recherche de moyens de traitement des graines.

HARIOT P. — La chancre du Laurier-rose. *Bull. Soc. Pathol. végét. Fr.*, t. II, fasc. 1, p. 38-40, 1915.

HEIM R. — Les Champignons parasites des Anémones sauvages et cultivées. *Jard.* t. IX, p. 420-422, p. 467-468; t. X, p. 39, 1923.

— Les Champignons parasites des rosiers. *Jard.*, t. XII, P. 28-29, 61-62, 90-91, 1925.

— Les maladies cryptogamiques des œillets, *Jard.*, t. XIV, p. 190-191, 254-256, 285-286, 1927.

— Parasitologie fruitière. Avant-propos à G. Delbard. Les beaux fruits de France, p. 137, Paris, 1947.

MANGIN L. — Observations sur l'anthracnose maculée. *C.R. Acad. Sc.*, t. CXIV, p. 777-780, mars 1892.

— Sur l'*Heterosporium echinulatum*, parasite des Œillets *(Dianthus caryophyllus). C.R. Soc. Biol.*, 10e Série, 1894.

— Sur la toile, affection parasitaire de certains végétaux. *C.R. Soc Biol.* 10e Sér., 2 p., mars 1894.

— Sur le parasitisme d'une espèce de *Botrytis*, *C.R. Acad. Sc.*, t. CXVIII, p. 882-884, avril 1894.

— Sur un bacille parasite de la Betterave. *C.R. Soc. Biol.*, t. II, 10e série, p. 179, 1895.

— Sur une maladie des Orchidées. *Rev. hort.*, p. 346, 1897.

— Sur la maladie des œillets à Antibes. *C.R. Soc. Biol.*, t. LII, p. 248, 1900.

— La maladie des œillets. Mode de propagation du parasite, *Rev. Hort.*, p. 205, 1900.

— Sur le parasitisme du *Fusarium roseum* et des espèces affines. *C.R. Acad. Sc.*, t. CXXXI, p. 1244-1246, 1900.

— Sur une nouvelle maladie des pommiers causée par le *Diplodia pseudo-Diplodia. Journ. Agric. prat.*, t. II, 1901.

— Sur une maladie du blé causée par le *Dilophospora graminis. Bull. Soc. Pathol. végét.*, t. I, fasc. 1, p. 5557, 1914.

— Sur la présence d'un *Oospora* nouveau sur les feuilles et les rameaux du poirier. *Bull. Soc. Pathol. vég.*, t. III, fasc. 1, p. 9-11, 1916.

Mangin L. et Patouillard N. — Sur une moisissure du blé Latouag, le *Monilia Arnoldi* nov. sp. *Bull. Soc. mycol. Fr.*, t. XXIV, p. 156-164, 1908.

Mangin L. et Viala P. — Sur la phthiriose, maladie de la Vigne causée par le *Dactylopius Vitis* et le *Bornetina Corium. C.R. Acad. Sc.*, t. CXXXVI, p. 397-399, 1903.

— Sur un nouveau groupe de Champignons, les Bornétinées et sur le *Bornetina Corium* de la Vigne. *C.R. Acad. Sc.*, t. CXXXVI, p. 1699-1701, 1903.

— La Phthiriose de la Vigne. *Rev. Vitic.*, 1903.

— Nouvelles observations sur la Phthiriose de la Vigne. *C.R. Acad. Sc.*, t. CXXXVIII, p. 529-531, 1904.

— Sur le *Stearophora radicola,* Champignon des racines de la Vigne. *C.R. Acad. Sc.*, t. CXL, p. 1477-1479, 1905.

— Le *Stearophora radicicola. Rev. Vit.*, 1905.

Moreau C. et M. — Un cas de flétrissement des Cinéraires. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. LXXIII, fasc. 1, p. 94-96, 1 fig., 1957.

Moreau M. — Une cause nouvelle de dépérissement des œillets : la maladie à sclérotes. *C.R. Ac. Sc.*, t. CCXXXIV, fasc. 27, p. 2641-2643, 30 juin 1952.

— Les maladies de dépérissement des œillets dans la région de Nice. *Rev. horticole,* t. CXXV, fasc. 2194, p. 907-909, 5 fig., juillet-août 1953.

— La Fusariose de l'œillet dans la région parisienne et son traitement. *Rev. horticole,* t. CXXV, fasc. 2195, p. 930-932, 6 fig., septembre-octobre 1953.

— Déséquilibre de la microflore fongique du sol dans les cultures d'œillets méditerranéennes. *C.R. Acad. Agric. Fr.*, t. XLII, fasc. 11, p. 557-559, juin 1956. (Reproduit sous le titre : la dégradation des sols et la culture de l'œillet. *Science et nature,* fasc. 20, p. 23-24, mars-avril, 1957).

— *Recherches sur les maladies de dépérissement causées par les Champignons.* Etude particulière du dépérissement des œillets. Thèse Fac. Sci., Paris, 346 p. dactyl., 1956.

— Le dépérissement des œillets. *Encyclopédie mycologique,* t. XXX, 309 p., Lechevalier édit., 1957.

— Tissu ligneux du collet et susceptibilité de l'œillet cultivé aux parasites vasculaires. *Bull. Soc. bot. Fr.*, t. CIV, fasc. 5-6, p. 257-259, mai-juin 1957.

— Evolution du complexe lignifiant de l'œillet cultivé sous les attaques du *Phialophora cinerescens. Rev. de Mycol.*, t. XXII, fasc. 2, p. 155-165, pl. III, 1 fig., septembre 1957.

— La verticilliose de l'œillet. *Rev. horticole.*, t. CXXX, fasc. 2223, p. 1831-1834, 10 fig., mai-juin 1958.

— Les maladies de dépérissement de l'œillet. *Ann. Soc. Nat. Hortic. Fr.*, t. IV, fasc. 13, p. 370-374, 7 fig., 1958.

Saccas A. — La polyporose du Groseillier due au *Xanthochrous ribis* (Schum.) Pat. *C.R. Acad. Agric.*, p. 816-819, déc. 1946.

Zambettakis C. — Recherches sur l'helminthosporiose de l'Œillette et son

traitement. *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron.*, Sér. C., *(Ann. Epiph.)*, t. III, fasc. 1, p. 11-60, 1952.
— Une maladie grave de Pommes de terre en Thèbes (Grèce). *Agrotiki-Epitheorisis.*, t. VIII, p. 408-413, octobre 1954.

C. Maladies des cultures tropicales

1. *Agrumes.*

Les agrumes de Côte d'Ivoire, surtout les mandariniers, meurent rapidement sous les attaques du *Phytophthora palmivora*. Des *Fusarium*, le *Lasiodiplodia theobromae*, des Xylariacées s'installent sur les arbres mourants (Moreau C. et M., 1954).

Le *Sphaeropsis tumefaciens* attaque les rameaux du *Citrus bigaradia* au Cameroun sans provoquer de cécidies. L'*Ascochyta citricola* est également présent sur les mêmes rameaux (Moreau, 1947).

2. *Albizzia.*

Parmi les maladies des Albizzias à Madagascar, Roger Heim et Bouriquet (1937) reconnaissent :

1° Des maladies gommeuses de l'*Albizzia stipulata :*

a) Un pourridié lié à plusieurs Champignons, dont le *Coprinus radians*, et déterminant une gommose fluide, un craquellement typique de l'écorce et la mort de l'arbre.

b) une gommose chancreuse dont le terme ultime est marqué par le développement de Polypores.

2° Un chancre à *Nectria* de l'*Albizzia Lebbek*.

C. Moreau (1946) décrit une Sphaeropsidale nouvelle du genre *Phoma* sur des gousses de l'*Albizzia Lebbek* recueillies au Sénégal.

3. *Aleurites.*

A Madagascar (Heim et Bouriquet, 1948), un *Septobasidium* est constamment lié aux cochenilles *Hemiberlesia* sur les *Aleurites Fordii*. La cochenille joue un rôle essentiel dans les méfaits observés sur l'*Aleurites* mais l'influence du Champignon n'est pas négligeable. L'étude de ce *Septobasidium* nouveau auquel le nom de *S. aleuritidis* est conféré le montre proche du *E. Patouillardii*.

4. *Aloès.*

Roger Heim (1940) constate que l'*Uromyces Aloës*, nouveau pour Madagascar, atteint un grand développement sur les feuilles d'*Aloë Saponaria* et d'*A. Thraskii*.

5. ***Anona.***

Sur des feuilles d'*Anona* au Cameroun, Moreau (1947) note la présence d'un *Microdiplodia.*

6. ***Arachide.***

Dans l'ouvrage qu'Auguste Chevalier a consacré à l'Arachide, Roger Heim (1935) a décrit un *Cercosporella* nouveau sur gousses.

7. ***Bananier.***

Au cours d'un voyage en Afrique occidentale, les maladies du bananier ont particulièrement préoccupé R. Heim (1939). La maladie du « bleu », la maladie de Panama et le bunchy top sont des problèmes majeurs dans les plantations tandis que la pourriture de la hampe est surtout un problème de transport.

Brun (1947, 1948) d'une part, Merny (1948) d'autre part, consacrent des mises au point à la maladie de Sigatoka (*Cercospora musae*) et à la maladie de Panama (*Fusarium oxysporum f. cubense*) du Bananier.

8. ***Cacaoyer.***

Sous le nom de « Gafa » on désigne à San Thomé une maladie de branchettes du Cacaoyer associée à un *Nectria* (*N. albiseda*) avec une forme *Fusarium,* au *Phoma theobromae* et à l'*Anthromycopsis filiformis.* Par « méla » on dénomme une attaque de jeunes cabosses par le *Colletotrichum theobromae* conjointement avec le *Nectria ochroleuca* (Patouillard, 1922).

9. ***Caféier.***

Une trachéomycose du Caféier sévit dans toute l'Afrique tropicale. Le *Fusarium xylarioides* semble constamment présent sur les arbres malades. Sa forme parfaite est un *Gibberella* (R. Heim, 1950, R. Heim et Saccas, 1950). C. et M. Moreau (1954) donnent une étude détaillée de l'évolution du stroma, de la structure des périthèces, des asques, des ascospores et des conidies suivie d'une étude taxonomique et critique de plusieurs espèces du genre *Gibberella* tendant à prouver indubitablement l'appartenance du *Gibberella xylarioides* à ce genre. Ils font, en outre, la révision des *Gibberella* et des autres Hypocréales déjà signalées sur Caféier.

H. Jacques-Félix a rapporté de Côte d'Ivoire de nombreux Champignons sur troncs et rameaux de Caféiers malades; C. et M. Moreau (1950, 1951) les ont étudiés et ont reconnu :

— Des agents de pourridiés : *Macrophomina phaseoli, Auerswaldia excoriata;*

Des agents de trachéomycose : *Gibberella xylarioides, Peroneutypa multistromata, Tryblidiella rufula.*

Des agents de chancres : *Nectria coffeigena, Hypomyces haematococcus.*

Un agent de pourriture du collet : *Hypomyces haematococcus* var. *breviconus.*

Dans l'inventaire des parasites végétaux du Caféier signalés en Afrique publié par la Section technique d'Agriculture tropicale, la liste commentée des Pyrénomycètes a été dressée par C. et M. Moreau (1954), celles des Discomycètes par Luc (1954), celle des Basidiomycètes par Mme Jacques-Félix (1954).

Les Caféiers de la Côte Est de Madagascar meurent d'un pourridié. L'étude préliminaire de cette maladie a été faite par Moreau (1953) et Moreau C. et M. (1954). Le *Glomerella cingulata* est isolé des collets peu altérés; une forme de l'*Armillariella mellea* est isolée de la plupart des racines assez peu infectées mais elle est souvent concurrencée par divers Champignons. Il est possible de retrouver ainsi les divers stades de décomposition du bois signalés par F. Mangenot. Enfin la microflore environnante recèle elle-même divers parasites possibles.

L'*Aspergillus Tamarii* a altéré des grains de Café *arabica* provenant de Costa-Rica, provoquant des macules décolorées, un aspect savonneux, un contour bosselé, inégal (Heim, 1946).

10. *Colatier.*

Sur un rameau de *Cola vera* provenant de Côte d'Ivoire, Luc (1951) a observé 4 Pyrénomycètes nouveaux des genres *Melomastia, Phaeobotryosphaeria, Teichosporella, Nectria* et une forme conidienne nouvelle se rapportant au genre *Melanconiopsis.*

11. *Cotonnier.*

Sous le nom de « faux wilt » du Cotonnier on désigne une affection due au *Neocosmospora vasinfecta,* espèce qu'on avait longtemps crue en liaison avec le *Fusarium vasinfectum.* Profitant de l'examen d'échantillons originaires d'Indochine, C. et M. Moreau (1950) décrivent ce Champignon et apportent quelques renseignements sur la maladie qu'il provoque.

12. *Giroflier.*

A Madagascar, où Heim et Bouriquet (1937, 1939) les ont étudiés, les Girofliers présentent diverses maladies : l'apoplexie, dont l'origine serait d'ordre physiologique, un pourridié, l'anthracnose due au *Mycosphaerella caryophyllata* ainsi que diverses attaques de fumagines,

Pythium, Spicariopsis, etc. Les Agarics croissant sur les résidus de distillation des clous de girofle ont également été déterminés.

13. *Manioc.*

Un grave pourridié sévit sur le Manioc à Madagascar. Roger Heim (1931) a étudié le Polypore qui en est responsable; il se rattache au genre *Phaeolus* et provoque l'asphyxie de la plante par extinction des échanges entre le sol et le système radiculaire complètement envahi d'une part, désorganisation directe des racines par pourriture d'autre part.

14. *Palmiers.*

Depuis plusieurs années sévit en Afrique tropicale une importante fusariose du Palmier à huile. Après une mission d'étude de ce problème, Roger Heim (1949) conclut que trois *Fusarium*, également phytopathogènes, *F. bulbigenum* var. *tracheiphilum*, *F. vasinfectum* et *F. oxysporum* se présentent concurremment dans les palmiers atteints ou dans les sols où ils croissent. Les nécroses vasculaires se manifestent à partir des piqûres d'une punaise *Atelocera*, elles se développent du rachis vers le sol et sont surtout liées au *F. bulbigenum* var. *tracheiphilum*.

Au cours de son voyage au Congo avec M. Bachy, R. Heim a recueilli divers échantillons, en particulier, des Ascomycètes dont l'étude a été confiée à C. et M. Moreau (1949). Tandis que le *Gelasinospora calospora* est isolé du sol de palmeraies, le *Parodiella circumdata*, le *Meliola elaeis*, le *Phaeophragmeriella ugandensis* var. *Etoumbii* sont examinés sur rachis de palmiers à huile et les *Coniochaeta leucoplaca* et *elaeicola* sont obtenus dans des isolements à partir de rachis languissants.

L'autre grave maladie des Palmiers à huile africains, qui s'attaque aux jeunes sujets, est désignée sous le nom de « Blast ». C. et M. Moreau (1958) l'ont étudiée. L'évolution régulière et progressive de la lignification des racines de jeunes Palmiers en âge critique vis-à-vis du blast est précisée. Les réactions de protection et de régénération à la suite de traumatismes variés et des attaques de blast sont décrites : la racine n'est capable de bien se défendre que lorsque le péricycle et l'endoderme sont suffisamment lignifiés. Dans les racines malades on trouve de nombreux organismes liés à une humidité excessive. La localisation du *Pythium splendens*, sa fugacité dans les tissus militent en faveur de son parasitisme. Le *Rhizoctonia bataticola* et le *Fusarium oxysporum (bulbigenum)* complètent rapidement son œuvre de destruction : il y a là une succession de parasites comme dans les typiques maladies de dépérissement.

Signalons l'existence d'une forme stilbacée de *Cercospora* sur feuilles de Palmier à huile au Moyen Congo (Moreau, 1949).

R. Heim et Chevaugeon (1948) ont recherché les causes de la pourriture fétide du cœur du Cocotier au Cameroun. Trois *Fusarium* semblent liés à cette maladie : *F. semitectum* var. *majus, F. conglutinans, F. dimerum;* ils se développent dans le bourgeon terminal infecté de plantes encore vivantes.

15. *Papayer.*

Une pourriture du collet présentée par les Papayers du Cameroun a donné lieu à l'isolement d'un *Fusarium* que Martin (1947) rapporte à l'espèce *F. solani* var. *minus.*

16. *Quinquinas.*

Un *Clitocybe,* qui paraît proche de *C. tabescens,* a été trouvé par R. Heim (1940) dans les pépinières de Quinquina de Haute-Guinée.

Une Aphyllophorale indéterminée, l'*Hypomyces ipomoeae*, le *Lasiodiplodia theobromae*, un *Pestalozzia* sp. et divers autres Champignons sont isolés de troncs et rameaux malades de Quinquinas à Madagascar (Moreau C. et M., 1949). Seuls, des essais d'infection peuvent indiquer l'ordre de priorités.

17. *Riz.*

Motte (1946, 1947) a donné dans la *Revue de Mycologie* deux mises au point bibliographiques très documentées, l'une sur la piriculariose du Riz, l'autre sur l'helminthosporiose.

C'est à Moreau (1946) que l'on doit la première mention en Afrique du *Gibberella Fujikuroi*, responsable du « gigantisme » du Riz, dont des échantillons lui avaient été envoyés du Cameroun.

Une altération des panicules de Riz de l'Oubangui est causée par une variété nouvelle du *Fusarium nivale* (Zambettakis, 1950).

BRUN J. — La maladie de Sigatoka ou Cercosporiose du Bananier *(Mycosphaerella musicola* Leach - *Cercospora Musae* Zim.) *Rev. de Mycol.*, t. XII, Supp. col. n° 2, p. 71-83, déc. 1947.

— La maladie de Sigatoka du Bananier causée par *Cercospora Musae* Zimm. *Fruits d'Outre-Mer,* t. III, fasc. I, p. 13-20, 9 fig., 1948.

HEIM R. — Le *Phaeolus manihotis* sp. nov., parasite du Manioc à Madagascar, et considérations sur le genre *Phaeolus. Ann. Crypt. exot.*, t. IV, p. 175-189, 3 pl., 1931.

— Le *Cercosporella cylindrospora* Heim sp. nov., sur les fruits de l'Arachide. *L'Arachide,* p. 718-719, Paris, 1935.

— Observations et suggestions préliminaires concernant une mission

d'études scientifiques récemment accomplie en Côte d'Ivoire et en Guinée française (fév.-mai 1939). *C.R. Acad. Sc. colon.*, 19 p., 1939.

— Un Agaric rhizomorphique parasite des semis de Quinquinas en Haute-Guinée. *Rev. Bot. Appl. Agric. trop.*, t. XX, fasc. 222, p. 77-87, 1940.

— Apparition de la Rouille des Aloès à Madagascar. *Rev. Bot. appl. et Agric. trop.*, fasc. 223, p. 172-176, 1940.

— Sur une Aspergillose du grain de Café. *C.R. Acad. Agric.* p. 407-411, 1946.

— Introduction à l'étude du Boyomi. *Rev .de Mycol.*, t. XIV, Supp. col. n° 2, p. 89-95, 1950.

HEIM R. et BACHY A. — Observations préliminaires sur une grave maladie du Palmier à huile sévissant au Congo français. *C.R. Acad. Sc.*, t. CCXXVIII, p. 217-220, 1949.

HEIM R. et BOURIQUET G. — La maladie de l'apoplexie du Giroflier à Madagascar. *C.R. Acad. Agr.*, t. XXIII, 5 p., 1937.

— Les Maladies des Albizzias à Madagascar. *Rev. Bot. appl. Agric. trop.*, t. XVII, p. 405-412, 1937.

— Maladies et Champignons du Giroflier à Madagascar. *Rev. Pathol. vég. Entom. agric. Fr.*, t. XXVI, fasc. I, 31 p., 1939.

— Une maladie chancreuse de l'*Aleurites* à Madagascar. *Rev. Pathol. végét. Entom. Agric. Fr.*, t. XXVII, p. 3-13, 1948.

HEIM R. et CHEVAUGEON J. — Notes de phytopathologie africaine. II. La pourriture fétide du cœur du Cocotier au Cameroun. *Rev. Pathol. végét. Entom. agric.*, t. XXVII, fasc. 4, p. 195-216, 1948.

HEIM R. et SACCAS A. — La trachéomycose des *Coffea excelsa* et *robusta* des plantations de l'Oubangui-Chari. *C.R. Acad. Sc.*, t. CCXXXI, p. 536-538, 1950.

JACQUES-FÉLIX M. — Les parasites végétaux du Caféier signalés en Afrique. Autobasidiomycètes. Maladies à rhizomorphes, à crins, à filaments, à croûtes, à toiles, etc... *Bull. Scient.* n° 5, p. 443-452, Sect. techn. Agric. trop., 1954.

LUC M. — Champignons nouveaux du Colatier en Côte d'Ivoire. *Rev. de Mycol.*, t. XVI, Supp. col. n° 2, p. 107-123, 6 fig., 1951.

— Les parasites végétaux du Caféier signalés en Afrique. Discomycètes. *Bull. Scient.* n° 5, p. 436-439, fig. 127, Sect. techn. Agric. trop., 1954.

MARTIN G. — La pourriture du collet du papayer au Cameroun. *Rev. de Mycol.*, t. XII, Suppl. col., n° 1, p. 34-37, 1947.

MERNY G. — La maladie de Panama des Bananiers. *Fruits d'Outre-Mer*, t. III, fasc. 5, p. 169-172, 1948; fasc. 6, p. 211-215, 1948.

MOREAU C. — La maladie du « Gigantisme » du riz au Cameroun. *Rev. de Mycol.*, t. XI, Supp. col. n° 1, p. 30-31, déc. 1946.

— Une Sphaeropsidale nouvelle sur les gousses d'*Albizzia Lebbek* Benth., *Rev. de Mycol.*, t. XI, Supp. col. n° 1, p. 29, 1 fig., déc. 1946.

— Un *Cercospora* parasite des feuilles du Palmier à huile au Moyen Congo. *Rev. de Mycol.*, t. XII, Supp. col. n° 1, p. 37-38, 1 fig., mai 1947.

— Un *Microdiplodia* parasite des feuilles d'*Anona* au Cameroun. *Rev. de Mycol.*, t. XII, Supp. col. n° 1, p. 38-41, mai 1947.

— Deux maladies du *Citrus bigaradia* au Cameroun. *Rev. de Mycol.*, t. XII, Supp. col. n° 2, p. 84-86, déc. 1947.

— *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld et Schr. sur Caféier à Madagascar. *Rev. de Mycol.*, t. XVIII, Supp. col. n° 1, p. 38-45, 2 fig., 1953.

Moreau C. et M. — Note préliminaire sur quelques maladies des Quinquinas à Madagascar. *Mém. de l'Institut scientifique de Madagascar*, sér. B., t. II, fasc. 2, p. 159-160, 1949.

— Quelques Ascomycètes du Congo, recueillis par MM. R. Heim et A. Bachy. *Rev. de Mycol.*, t. XIV, supp. col. n° 2, p. 50-66, 5 fig., déc. 1949.

— *Neocosmospora vasinfecta* E.F. Smith. Faux wilt du Cotonnier. Fiche de phytopathologie tropicale, n° 2, *Rev. de Mycol.*, t. XV, Supp. col. n° 2, 5 p., 1 fig., 1950.

— Une Trachéomycose des Caféiers en Côte d'Ivoire. *C.R. Acad. Sc.*, t. CCXXXI, fasc. 25, p. 1554-1556, 18 déc. 1950.

— Pyrénomycètes du Caféier en Côte d'Ivoire, *Rev. de Mycol.*, t. XVI, Supp. col. n° 1, p. 12-80, 21 fig., Avril 1951.

— Etude morphologique de *Gibberella xylarioides* (Stey.) Heim et Saccas (in Contributions à l'étude du Caféier en Côte d'Ivoire). *Bull. Scient.* n° 5, p. 349-359, fig. 87-89, Sect. techn. agric. trop., 1954.

— Les parasites végétaux du Caféier signalés en Afrique. Pyrénomycètes. *Bull. Scient.* n° 5, p. 402-436, fig. 105-126, Sect. techn. Agric. trop., 1954.

— Succession des flores fongiques dans un pourridié du Caféier à Madagascar. *Mém. Inst. Scient. Madagascar*, sér. B, t. V, p. 1-6, 1954.

— Le dépérissement des agrumes en Côte d'Ivoire. *Rev. de Mycol.*, t. XIX, Supp. col. n° 2, p. 55-57, 1 pl., déc. 1954.

— Le « blast » des jeunes Palmiers à huile. Observations sur le système radiculaire de l'hôte et sur ses parasites. *Rev. de Mycol.*, t. XXIII, fasc. 2, p. 201-232, 11 fig., juillet 1958.

— Lignifications et réactions aux traumatismes de la racine du Palmier à huile en pépinières. *Oléagineux*, t. XIII, fasc. 10, p. 735-741, 15 fig., octobre 1958.

Motte J. — Mycopathologie d'*Oryza sativa* L.
I. La piriculariose. *Rev. de Mycol.*, t. XI, Supp. col. n° 1, p. 3-19, 1946.
II. L'helminthosporiose. *Rev. de Mycol.*, t. XII, Supp. col., n° 1, p. 4-25, 1947.

Patouillard N. — Etudes sur les maladies et les parasites du Cacaoyer et d'autres plantes cultivées à S. Thomé. XVIII. Quelques parasites du Cacaoyer à San Thomé. *Mém. Soc. portugaise Sc. Nat.*, 8 p., 1922.

Zambettakis C. — Une fusariose du panicule du riz en Oubangui. *Rev. de Mycol.*, t. XV, Supp. col. n° 2, p. 106-111, fig. 1-2, déc. 1950.

D. Altérations des fruits en entrepôts et dans les transports

Le grand développement des échanges commerciaux, la nécessité de prolonger la durée de conservation pour régulariser l'approvisionnement des marchés ont créé des problèmes de protection des denrées alimentaires et en particulier des fruits en transports ou en entrepôts.

Le Laboratoire a ainsi orienté une partie de son activité phytopathologique pour répondre aux questions posées par des transporteurs ou des entrepositaires.

1. ***Généralités.***

Les altérations causées par les Champignons peuvent être envisagées sous l'angle des conditions d'entreposage (Moreau, 1957) : le développement des moisissures est lié aux conditions physiques d'entreposage, surtout température et degré hygrométrique; leur pullulation dans l'atmosphère est une source importante de contamination (Moreau, 1953, 1959).

2. ***Pommes.***

Dans les fruitiers trop humides ou à température trop élevée on constate le développement d'efflorescences mycéliennes à la surface des pommes (Moreau C. et M., 1960). Une amélioration des conditions physiques, en particulier une augmentation de la ventilation ainsi d'une désinfection régulière de l'atmosphère permettent la disparition de ces efflorescences.

3. ***Pruneaux.***

C'est l'*Aspergillus Mangini,* une espèce du groupe *glaucus,* que Mangin (1909) avait jadis étudiée, qui est responsable de la moisissure verte des prunes d'Ente. M. Moreau (1959) a établi que ce Champignon était capable de croître sur des milieux à concentrations de glucides extrêmement élevées; son mode de fructification (périthèces ou conidies) varie d'ailleurs selon cette concentration et la température; sa croissance est en relation étroite avec la pression osmotique du milieu. Le développement le plus harmonieux est d'ailleurs, à température ambiante, réalisé sur des concentrations en glucides équivalentes à celles contenues dans le pruneau marchand. Il est donc remarquablement adapté à son support, mais, aux basses températures, il ne peut croître qu'à des concentrations en sucres beaucoup moins élevées; par conséquent, il est incapable de se développer sur pruneaux. La seule action physique du froid agit donc au bénéfice du producteur de deux façons différentes :

a) en réduisant la vitesse de dessiccation des fruits leur laissant leurs qualités organoleptiques;

b) en supprimant pratiquement les risques de moisissures sans l'intervention de fongicides.

5. ***Bananes.***

Les difficultés que pose le transport des bananes n'ont pas échappé à Roger Heim lors de son voyage en Guinée (1946) et même dès 1937 dans la note qu'il publia alors avec Auguste Chevalier. Durant le transport des bananes, divers organismes pénétrant dans la hampe ou par des blessures, se développent et provoquent la pourriture des fruits : des Bactéries, comme le *Bacterium solanacearum,* des levures et surtout des Hyphomycètes parmi lesquels le *Thielaviopsis paradoxa* et le *Gloeosporium musarum* sont les plus importants tandis que, secondairement, on trouve également *Botryodiplodia theobromae, Nigrospora oryzae, Pestalozzia leprogena, Stachylidium theobromae, Rhizopus nigricans, Spicaria carnea,* etc.

En outre, des bananes gros Michel provenant du Cameroun ont présenté au débarquement en France un grave développement de *Trachysphaera fructigena.* Ce Champignon n'était connu en Afrique que sur Cacaoyer et Caféier. Brun et Merny (1946, 1947) l'ont étudié.

6. ***Ananas.***

Le problème des ananas est voisin de celui des bananes. Moreau (1948) a montré que le *Thielaviopsis paradoxa,* accompagné de divers saprophytes causait de graves altérations au cours des transports.

7. ***Agrumes.***

Les problèmes concernant les agrumes, en raison de l'importance du tonnage auquel donne lieu leur commerce, ont été particulièrement étudiés. Moreau (1954, 1955) a résumé les données du problème de la protection de ces fruits, il a indiqué les principaux Champignons responsables d'altérations (1959), leur origine et les sources possibles de contamination, et préconisé diverses solutions physiques et chimiques. D'autre part, plusieurs fiches de phytopathologie tropicale ont été éditées, présentant une étude morphologique originale des Champignons et rappelant la répartition géographique de la maladie, les connaissances acquises sur la biologie des divers Champignons et leur parasitisme : la gommose ou pourriture brune due au *Phytophthora parasitica* (Moreau C. et M., 1951), le Stem-end rot que cause le *Diplodia natalensis* (Zambettakis, 1951), la mélanose dont est responsable le *Phomopsis citri* (Moreau C. et M., 1952) ont ainsi été successivement étudiés tandis que, tout récemment (Moreau, 1960), l'attention était attirée sur un inquiétant développement du *Botrytis cinerea,* agent de la moisissure grise.

8. ***Dattes.***

Patouillard et Delacroix (1891) ont signalé que les dattes d'Egypte et de Tunisie présentent souvent un développement de *Sterigmato-*

cystis qui en provoque la moisissure. A. Chevalier en a notamment recueilli à Touggourt et, dans l'étude des échantillons que présente R. Heim (1938), une comparaison est faite entre le *S. phoenicis* et le *S. nigra*.

9. *Noix de Kola.*

Des noix de Kola de Côte d'Ivoire conservées en sachets de polyéthylène ont présenté un abondant développement de *Schizophyllum commune* et, secondairement, de *Fusarium solani, Gliocladium roseum* et *Penicillium* sp. (Roger Heim et C. Moreau, 1956).

Brun J. et Merny G. — Un grave et nouveau parasite de la banane sur le marché français. *C.R. Acad. Agric.*, p. 813-816, déc. 1946.

— Sur une pourriture nouvelle des bananes « Gros Michel », *Fruits d'Outre-Mer.*, t. II, fasc. 2, p. 37-42, 1947.

Chevalier A. et Heim R. — Le noircissement des bananes des marchés français. *Rev. Bot. Appl. Agric. trop.*, t. XVII, fasc. 185, p. 1-4, 1937.

Heim R. — Observations systématiques et anatomiques sur quelques Champignons Africains. I. Champignons recueillis par les missions Aug. Chevalier en Afrique occidentale. *Ann. Crypt. exot.*, t. VI, fasc. 2, p. 131-143, 1933.

— La pourriture de la hampe du bananier en Guinée française. *Rev. de Mycol.*, t. XI, Supp. col. n° 1, p. 20-28, 1946.

Heim R. et Moreau C. — Une moisissure des noix de Kola. *Rev. de Mycol.*, t. XXI, Supp. col. n° 1, p. 37-38, 1956.

Mangin L. — Qu'est-ce que l'*Aspergillus glaucus ?* Etude critique et expérimentale des formes groupées sous ce nom. *Ann. Sc. Nat.*, 9e sér., t. X, p. 103-172, 1909.

Mangin L. et Vincens F. — Sur un nouveau genre d'Adélomycètes, le *Spirospora Castaneae* n. sp., *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXXVI, p. 89-97, 1920.

Moreau C. — Une pourriture des Ananas de Guinée. *Rev. de Mycol.*, t. XIII, Supp. col. n° 1, p. 32-34, juin 1948.

— Les Champignons de l'atmosphère des entrepôts de fruits *Fruits*, t. VIII, fasc. 6, p. 255-259, 3 fig., juin 1953.

— Le problème de la protection des Agrumes dans les transports et en entrepôts. *Fruits*, t. IX, fasc. 2, p. 51-59, 9 fig., fév. 1954 et : *Techniques d'emballage*, fasc. 14, p. 335-336, 340, juillet-août 1955, fasc. 17, p. 405, 406, déc. 1955.

— Pourriture des fruits et conditions d'entreposage. *Fruits*, t. XII, fasc. 4-5, p. 177-183, 6 fig., avril-mai 1957.

— Altérations fongiques des Agrumes en entrepôt. *Etudes d'Outre-Mer*, t. XLII, fasc. 4, p. 141-145, 6 fig., juillet-septembre 1959.

— La « moisissure grise » des Oranges. *Fruits*, t. XV, fasc. 2, p. 69-71, 3 fig., 1960.

Moreau C. et M. — *Phytophthora parasitica* Dastur. Gommose-Pourriture

brune des Agrumes. Fiche de phytopathologie tropicale n° 5, *Rev. de Mycol.*, t. XVI, supp. col. n° 2, 7 p., 2 fig., 1951.

— *Phomopsis citri* Faw., Mélanose des Agrumes. Fiche de phytopathologie tropicale, n° 8, *Rev. de Mycol.*, t. XVII, Supp. col. n° 2, 6 p., 3 fig., déc. 1952.

— Pollution fongique de l'atmosphère. Sa responsabilité dans les altérations de quelques denrées alimentaires. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. LXXV, fasc. 1, p. 72-79, 1959.

— Une subtile mise en garde pour l'entrepositaire : les efflorescences mycéliennes sur fruits. *Fruits*, t. XV, fasc. 4, 1960.

Moreau M. — Etudes sur la moisissure verte des Prunes d'Ente. L'*Aspergillus Mangini :* ses exigences nutritives, ses conditions de développement. *Fruits*, t. XIV, fasc. 8, p. 315-328, 6 graph., 5 fig., août-septembre 1959.

Patouillard N. et Delacroix G. — Sur une maladie des dattes produites par le *Sterigmatocystis phoenicis* (Corda) Patouill. et Delacr. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. VII, p. 118-120, 1891.

Zambettakis C. — *Diplodia natalensis* P. Evans, Stem-end-rot des Agrumes *Rev. de Mycol.*, Supp. col. n° 1, 7 p., avril 1951.

E. Maladies de plantes non cultivées

1. *Algues.*

En 1903, Hariot et Patouillard ont examiné une algue parasitée par une Sphériacée tandis que Mme Nicot-Toulouse et Gentles (1951) rapportent le résultat de leurs observations sur quelques moisissures isolées d'un échantillon d'algues provenant des Kerguelen.

2. *Bryophytes.*

Faisant suite à deux courtes notes, l'une consacrée à une nouvelle espèce de *Pleosphaeria* vivant sur une Hépatique (1937), l'autre relative à des Ascomycètes angiocarpes parasites de Mousses (1946), le volumineux travail de Racovitza, élève de R. Heim : « Etude systématique et biologique des Champignons bryophiles », qui devait être présenté il y a une quinzaine d'années comme thèse de doctorat, a récemment (1959) été publié dans les *Mémoires du Muséum.* Il ne s'agit pas seulement d'un simple inventaire des Champignons bryophiles mais aussi de la description originale de fort nombreuses espèces dont beaucoup sont nouvelles pour la science.

En 1947, Mme Nicot-Toulouse a récolté dans l'Orne une Muscinée parasitée par une Mélanconiale tandis qu'en 1954 Parriat a trouvé un *Oligotrichum aligerum* attaqué par un Ascomycète dans lequel Moreau a reconnu le *Lizonia emperigonia* f. *Baldinii.*

3. *Phanérogames.*

Les galles présentes sur des tiges de Genévrier à Fontainebleau semblent liées au *Corynelia juniperina* (rapporté à tort au genre *Ceratostoma)* (Hariot, 1915).

Les *Didymosphaeria spartii* et *Valsaria spartii* ont été recueillis par C. et M. Moreau (1956) sur des rameaux de *Spartium junceum* dans le Gers.

Depuis l'hiver 1931-1932, une grave maladie décime les « herbiers » de *Zostera marina* sur une partie des côtes atlantiques de l'Europe (Fischer-Piette, Heim et Lami, 1932). La succession de chaleurs anormalement élevées aux grands froids de l'hiver précèdent, des lésions d'origine mécanique ou parasitaire, la pollution de l'eau, l'influence de l'homme ont un rôle dans le développement de cette affection (Heim et Lami, 1933).

FISCHER-PIETTE E., HEIM R. et LAMI R. — Note préliminaire sur une maladie bactérienne des Zostères. *C.R. Acad. Sc.*, t. CXCV, p. 1420-1422, 1932.

HARIOT P. — Les tubercules du Genévrier. *Bull. Soc. Pathol. végét. Fr.*, t. II, fasc. I, p. 8-10, 1915.

HARIOT P. et PATOUILLARD N. — Une Algue parasitée par une Sphériacée. *Journ. Bot.*, t. XVII, p. 228, 1903.

HEIM R. et LAMI R. — La maladie bactérienne des Zostères : extension et causes favorisantes. *C.R. Acad. Agric.*, 5 p., 1933.

MOREAU C. et M. — Deux Didymosphaeriacées sur rameaux de *Spartium junceum* L. *Bull. Centre d'Etudes et Recherches Scientifiques Biarritz.*, t. I, fasc. 1, p. 97-102, 2 fig., 1956.

MOREAU C. et PARRIAT H. — Un Champignon ascomycète bryophile : *Lizonia emperigonia* f. *Baldinii* sur *Oligotrichum aligerum*. *Rev. bryol. et lichénol.*, t. XXIII, fasc. 1-2, p. 215, 1954.

NICOT-TOULOUSE J. — Sur une Muscinée parasitée des environs de Bellême, (Orne). *Rev. de Mycol.*, t. XIII, fasc. 3, p. 126-134, 1 fig., déc. 1947.

— A propos des *Pestalozzia* et genres voisins. *Rev. de Mycol.*, t. XIII, fasc. 1, p. 57-58, 1948.

NICOT-TOULOUSE J. et GENTLES J.C. — Quelques moisissures isolées d'un échantillon d'algue provenant des Kerguelen. *La Mycothèque*, 1er Suppl., p. 34-38, 1951.

RACOVITZA A. — Nouvelle espèce de *Pleosphaeria* vivant sur Hépatique. *Rev. de Mycol.*, t. II, p. 125-129, 1937.

— Observations sur le Eumycètes bryophiles et particulièrement les Ascomycètes angiocarpes. *C.R. Acad. Sc.*, t. CCXXIII, p. 1172-1174, 1946.

— Etude systématique et biologique des Champignons bryophiles. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, t. X, 288 p., 84 pl., 1959.

V. — THERAPEUTIQUE

L'intérêt pratique d'un travail phytopathologique est la recommandation d'un moyen de lutte pour combattre la maladie.

Dans plusieurs conférences, Mangin (1914, 1922) puis Roger Heim ont présenté les divers moyens de traitement à la portée des utilisateurs. Souvent ceux-ci découlent logiquement de l'étude des maladies et nous ne mentionnerons ici que les travaux concernant strictement la thérapeutique des maladies des plantes.

Pour combattre une maladie, trois séries de mesures peuvent être prises :

— les unes, agronomiques, concernant surtout l'amélioration des pratiques culturales et du sol (Moreau M., 1956); Mangin (1896) insiste sur l'importance de la pénétration de la lumière dans le sol car elle tue les spores des Champignons à germination rapide (*Bremia lactucae*, rouille du *Rumex* par exemple), inhibe fortement la germination de celles qui germent lentement (black-rot).

— d'autres, génétiques, se rapportent à la sélection de plantes résistantes; Moreau M. (1956) indique en particulier comment, aux caractères anatomiques et aux réactions de défense aux attaques fongiques, on peut reconnaître la susceptibilité d'une variété d'œillets.

— d'autres enfin, chimiothérapiques, ont trait à la destruction des parasites par des traitements fongicides. Parmi les essais de laboratoire concernant ceux-ci, Moreau C. et M. (1959) ont mis au point une technique simple de comparaison du pouvoir fongicide de diverses substances par la mesure de l'action répressive sur la phase linéaire de croissance : le dépôt de gouttes de solutions du fongicide à tester en présence d'une culture en plein développement et la mesure de l'inhibition produite ainsi que sa traduction par un diagramme fournissant des résultats rapides dans la comparaison de l'action de divers fongicides.

Dans le cas de parasites vasculaires, Moreau M. (1956) a constaté l'effet bienfaisant du dichlorocrésoxy-pentaéthylèneglycol. Ce corps est capable d'être oxydé par la plante (la localisation des enzymes oxydantes a été établie chez l'œillet, 1959) et se transformerait en un corps proche du 2,4 D : il peut induire l'apparition de tissus de néoformation permettant l'isolement des vaisseaux contaminés et la mise en respect des parasites. Il est ainsi possible de provoquer chez des plantes susceptibles des réactions semblables à celles que l'on observe chez des plantes normalement résistantes. C'est là une technique de

lutte inédite particulièrement intéressante dans les maladies causées par des parasites vasculaires.

Les enzymes oxydantes jouent d'ailleurs un rôle important dans la décomposition des fongicides, particulièrement des dérivés phénoliques (Moreau M., 1957).

Dans un mélange de deux fongicides, selon les concentrations relatives de chacun d'eux on peut observer soit des cas de synergie, soit au contraire une efficacité moindre que celle de chacun des fongicides pris séparément (Moreau C., 1957).

Un certain nombre d'essais de traitement direct des agrumes pour éviter le développement des pourritures ont été effectués par C. Moreau (1956, 1958) : des composés organiques du bore ont donné des résultats satisfaisants. Pour mettre en évidence leur pouvoir fongicide, le test Benlloch se révèle être une méthode commode (C. Moreau, 1959) : des scarifications sont pratiquées à la surface d'une orange selon un quadrillage; le fruit est immergé dans la solution fongicide à tester, puis, après séchage, reçoit une pulvérisation de spores de *Penicillium italicum* ou *digitatum;* on note ensuite l'évolution de la pourriture à 18° au cours des 10 premiers jours.

MANGIN L. — Nos auxiliaires et nos défenseurs dans la lutte contre les maladies parasitaires. *Journ. Agric. prat.*, t. I, p. 746, 1896.

— La défense mondiale contre les ennemis des végétaux. *Journ. Agric. prat.*, fasc. 17, p. 536-539, 1914.

— La lutte contre les ennemis des végétaux. *Rev. Scient.*, 19 p., août 1922.

MOREAU C. — Premiers essais en vue de l'utilisation des Albotènes dans la lutte contre les pourritures des agrumes. *C.R. Congrès protect. Végét. Climats chauds, Marseille*, 21-24 septembre 1954, p. 347-348, 1956.

— Les composés organiques du Bore (Albotènes), leur intérêt dans le traitement des Agrumes en entrepôt. *Fruits.*, t. XI, fasc. 9, p. 375-379, 1956.

— Variations du pouvoir inhibiteur d'un mélange de deux fongicides. *IVe Congrès int. Lutte contre Ennemis des Plantes*, Hambourg, septembre 1957.

— Intérêt du traitement des Agrumes, en entrepôt, par des composés organiques du bore (Albotènes). *C.R. Congrès agrumiculture médit., Tel Aviv, mai 1956*, p. 572-573, 1958.

— Le test Benlloch et ses applications. Méthode commode d'essais fongicides pour la protection des Agrumes. *Fruits.*, t. XIV, fasc. 5, p. 211-217, 8 fig., 2 graph., 1959.

MOREAU C. et M. — Technique simple de comparaison du pouvoir fongicide de diverses substances : mesure de l'action répressive sur la phase linéaire de croissance. *Rev. de Mycol.*, t. XXIV, fasc. 1, p. 59-64, 3 fig., pl. 11, mars 1959.

MOREAU M. — Réaction de défense de l'œillet aux attaques de Champignons parasites et analogie avec l'action de dérivés chlorés du crésol. *C.R. Acad. Sc.*, t. 242, p. 2855-2857, 11 juin 1956.

— A la recherche d'un moyen de lutte contre les parasites vasculaires. *Phytiatrie-Phytopharmacie*, t. V, fasc. 4, p. 229-238, 1956.

— Importance des enzymes oxydants sur le pouvoir fongicide de quelques dérivés phénoliques. *IVe Congrès int. Lutte contre ennemis des Plantes*, Hambourg, septembre 1957.

— Localisation des enzymes oxydants chez l'œillet cultivé. *C.R. Acad. Sc.*, t. CCXLIV, fasc. 10, p. 1408-1411, 11 mars 1959.

CONCLUSION

Ainsi, plus de 50 années de travaux de phytopathologie réalisés au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum se traduisent-elles par plusieurs centaines de publications scientifiques.

Lorsque la chaire de Cryptogamie a été créée, la pathologie végétale en était à ses premiers balbutiements. On peut considérer Patouillard, Hariot, Mangin comme des pionniers de cette science; dès l'origine, les travaux sur les maladies des plantes ont, au Laboratoire de Cryptogamie, embrassé l'ensemble du domaine phytopathologique : les uns décrivant les Champignons parasites, mettant de l'ordre dans le fatras de la systématique mycologique, les autres s'intéressant plutôt au processus intime du développement de la maladie et résolvant les problèmes phytopathologiques avec un imperturbable bon sens.

Un remarquable effort de continuité s'est manifesté dans l'ensemble de ces travaux. Plusieurs sujets, abordés par Mangin, l'encre du Châtaignier, le dépérissement des œillets, la moisissure de la prune d'Ente, ont été poursuivis plus récemment. Les travaux de Patouillard tant sur les Basidiomycètes que sur les Ascomycètes ont eu des prolongements dans les travaux récents du Laboratoire. Un même esprit souffle toujours dans la Maison.

Cependant, comme toute science, la phytopathologie, profitant des techniques nouvelles de l'expérimentation, évolue. Elle s'oriente aussi vers des questions économiques d'actualité. La multiplicité des problèmes qui se présentent à elle entraîne l'obligation de recruter de nouveaux collaborateurs.

D'autre part, les grandes Institutions nationales ou privées ont constamment besoin de spécialistes des maladies des plantes; pour former ces jeunes phytopathologistes nul autre Laboratoire ne présente autant de possibilités de travail que le Laboratoire de Cryptogamie du Muséum qui, par tradition et vocation, a toujours apporté sa contribution à la mise en valeur des richesses végétales du territoire et de ses prolongements.



IMPRIMERIE LOUIS-JEAN - GAP
Dépot légal : 147 — 1960

Les Champignons Hallucinogènes du Mexique

Etudes ethnologiques, taxinomiques, biologiques, physiologiques et chimiques

Par Roger HEIM et R. Gordon WASSON

Avec la collaboration de Albert HOFMANN, Roger CAILLEUX, A. CERLETTI, Arthur BRACK, Hans KOBEL, Jean DELAY, Pierre PICHOT, Th. LEMPERIÈRE, P. J. NICOLAS-CHARLES.

Prix de l'ouvrage franco de port: France, Communauté française: **28.000** F.
Etranger : **64** $; **23** £. Montant par : chèque bancaire au nom de la Bibliothèque Centrale du Muséum ou versement C.C.P. Paris 9062-62.

Bibliothèque Centrale du Muséum d'Histoire Naturelle,
36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris-V^e^.

SOMMAIRE

Avec 17 planches hors-texte en couleurs, reproduisant les aquarelles de Roger HEIM, Renée GYSSELS, Michelle BORY, 20 planches hors-texte en noir, 14 dessins coloriés dans le texte, 69 figures en noir, 3 cartes, divers tableaux et un index, 324 pages de texte et index.

Editions du Muséum National d'Histoire Naturelle
36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris-V^e^.

ABONNEMENTS

Le prix d'abonnement à la *Revue de Mycologie* pour le Tome XXIV (1959) a été fixé à :

Frs **1.800** (18 N F) pour la France et la Communauté.

Pour les pays étrangers : Frs **2.300**.

PRIX DES TOMES I (1936) à XXIII (1958)

CHAQUE TOME :

France et Communauté	Frs	**2.100**	(21 N F)
Etranger	Frs	**2.600**	(26 N F)

MEMOIRES HORS-SERIE

N° 1 (1938). **Les Truffes**, par G. Malençon (*épuisé*).

N° 2 (1942). **Les matières colorantes des champignons**, par I. Pastac. 88 pages. France : 800 fr. Etranger : 1.000 fr.

N° 3 (1943). **Les constituants de la membrane chez les champignons**, par R. Ulrich. 44 pages. France : 250 fr. Etranger : 350 fr.

N° 4 (1950). **Les Champignons et nous**, par G. Becker. 80 pages (Chroniques). France : 400 fr. Etranger : 500 fr.

N° 7 (1959). **Les Champignons et nous (II)**, par G. Becker. 94 pages (Chroniques). France : 500 fr. Etranger : 600 fr.

N° 5 (1950). **La culture du Champignon de couche**, par L. Loireau. 96 p., pl. et fig. France: 900 fr. Etranger: 1.100 fr.

N° 6 (1958). **Essai biotaxonomique sur les Hydnés résupinés et les Corticiés.** Etude spéciale du comportement nucléaire et des mycéliums, par J. Boidin. 390 p., pl. et fig. France : 3.200 fr. Etranger : 3.500 fr.

FLORE MYCOLOGIQUE DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES,
publiée sous la direction de M. Roger HEIM.

Tome I. Les Lactario-Russulés, par Roger Heim (1938). 196 pages, 60 fig., 8 pl. hors-texte. France: 3.000 fr. Etranger : 3.600 fr.

Tome II. Les Rhodophylles, par H. Romagnesi (1941). 164 pages, 46 fig. France: 1.500 fr. Etranger: 1.800 fr.

Tome III. Les Mycènes, par Georges Métrod (1949). 144 pages, 88 fig. France: 1.500 fr. Etranger : 1.800 fr.

Tome IV. Les Discomycètes, par Marcelle Le Gal (1953). 465 p., 172 fig. France : 6.500 fr. Etranger: 8.000 fr.

Prix de ce fascicule :

France	**400 fr.**	(4 N F)
Etranger	**550 fr.**	(5,5 N F)